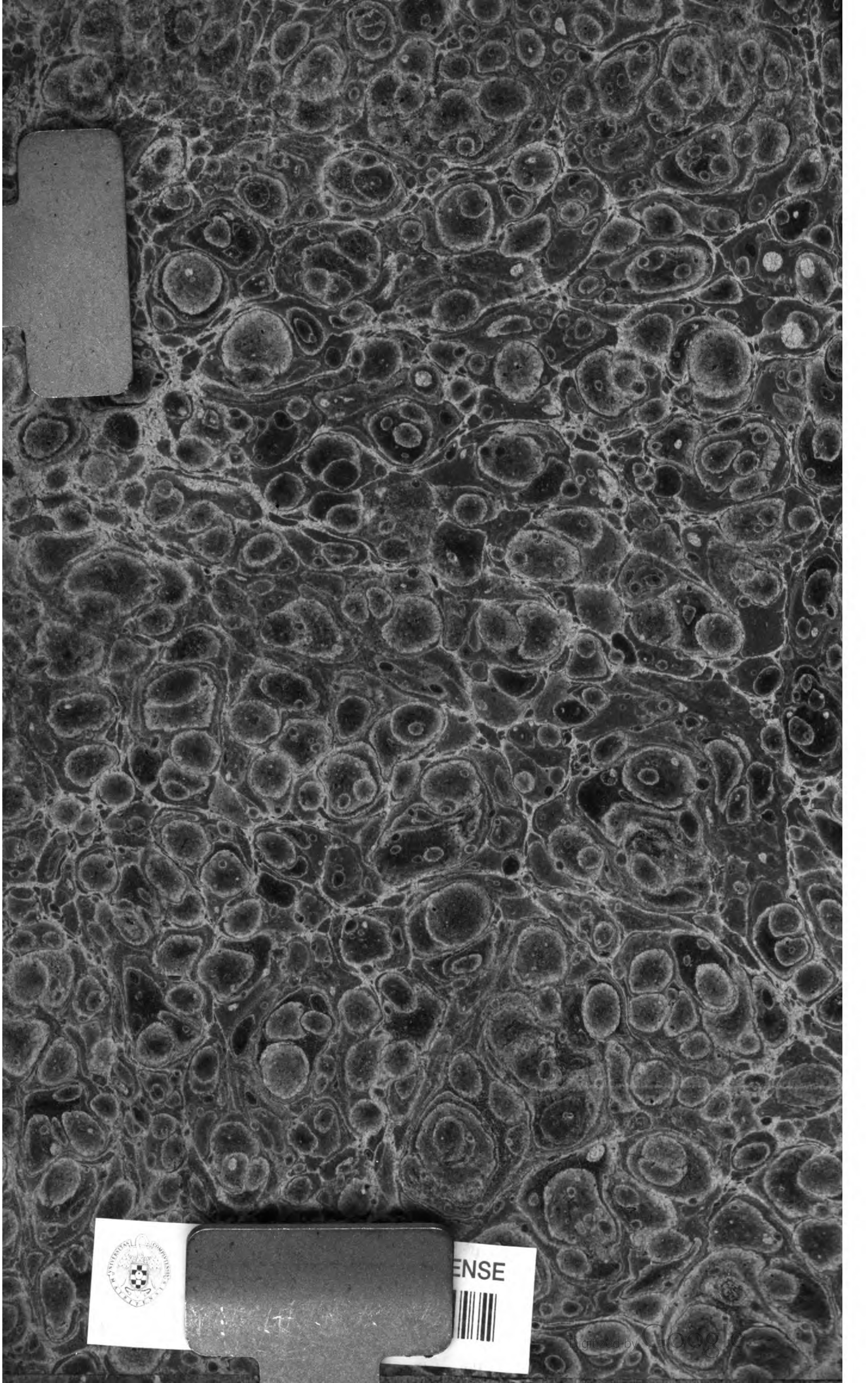
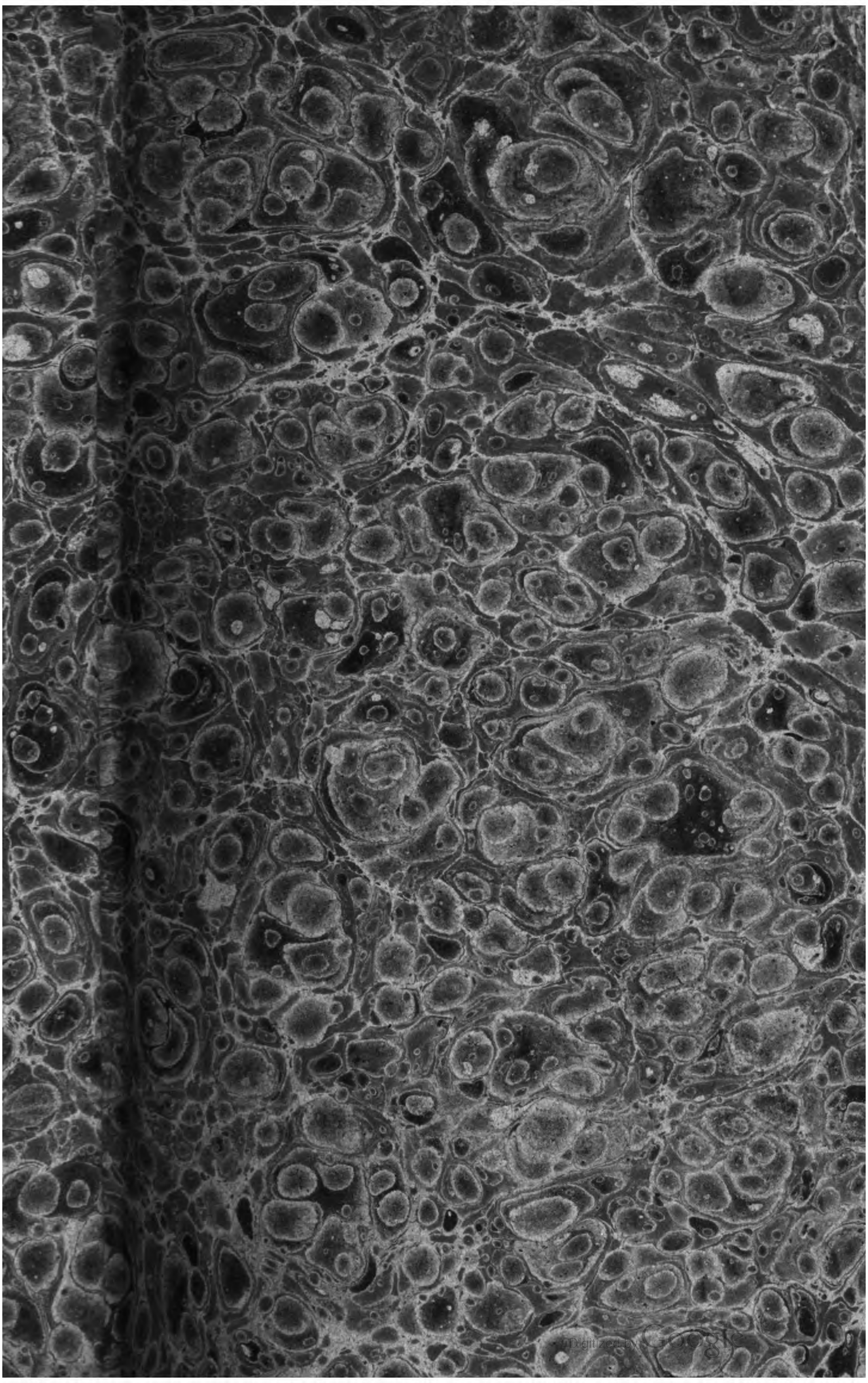



ENSE



JOURNAL

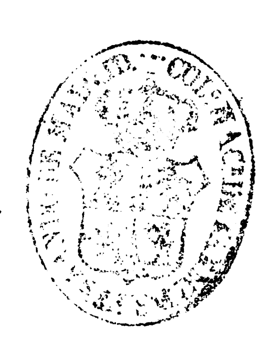
DE PHARMACIE

ET

DE CHIMIE.

TROISIÈME SÉRIE.

TOME VINGT-SEPTIÈME.



PARIS. — IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET Cᵉ,
IMPRIMEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,
Rue Racine, 26, près de l'Odéon.

JOURNAL

DE

PHARMACIE ET DE CHIMIE

PAR

MM. BOULLAY, BUSSY, SOUBEIRAN, HENRY,
F. BOUDET, CAP, BOUTRON-CHARLARD,
FREMY, GUIBOURT, BARRESWIL, BUIGNET ET GOBLEY.

CONTENANT

UNE REVUE MÉDICALE,

Par M. Cl. BERNARD, de Villefranche,

ET UNE REVUE
DES TRAVAUX CHIMIQUES

PUBLIÉS A L'ÉTRANGER,

PAR M. J. NICKLÈS.

Troisième série.

TOME VINGT-SEPTIÈME.



PARIS.
VICTOR MASSON, LIBRAIRE,
PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE.
1855.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DE CHIMIE

IIIe SÉRIE. — TOME XXVII. ANNÉE 1855, 1re PARTIE.

Recherches chimiques sur les os; par M. Fremy.

Dans le travail dont je publie aujourd'hui un extrait je me suis proposé de résoudre quelques questions qui se rapportent au développement et à la composition de la substance osseuse prise dans les différentes classes du règne animal.

Je passe en revue, dans la première partie de mon mémoire, les recherches qui ont été publiées précédemment sur les os, et, tout en constatant leur importance (1), je démontre que le sujet est loin d'être épuisé, et que la chimie peut fournir encore sur ce point à la physiologie et à l'histoire naturelle des documents qui leur manquent. Décrivant ensuite les méthodes que je me propose d'appliquer à l'étude et à l'analyse de la substance osseuse, je reprends successivement les différentes questions

(1) Les recherches les plus intéressantes qui aient été publiées sur les os sont dues à Vauquelin, Fourcroy, Berzélius, Mérat-Guillot, John, et ensuite à MM. Chevreul, Boussingault, Marchand, Valentin, Rees et Bibra.

qui, dans mon opinion, exigeaient de nouvelles recherches, et j'arrive ainsi à des conclusions générales que je vais reproduire ici.

1° Il résulte de mes analyses que la substance organique contenue dans les os, à laquelle MM. Ch. Robin et Verdeil ont, dans ces derniers temps, donné le nom d'*osséine*, est isomérique avec la gélatine : ainsi la transformation de l'osséine en gélatine peut être comparée, jusqu'à un certain point, à celle de l'amidon ou de la cellulose en dextrine ; elle s'opère dans les mêmes circonstances ; elle est facilitée par l'action des acides.

2° L'osséine retirée d'animaux encore jeunes se change plus facilement en gélatine que celle qui provient d'animaux déjà vieux ; dans les deux cas, la substance organique présente une composition identique.

3° Des analyses faites sur les osséines provenant d'os de mammifères, d'oiseaux, de reptiles et de poissons, m'ont démontré que, dans les os les plus divers, la composition de l'osséine n'éprouve pas de modification.

L'osséine n'est pas le seul corps organique contenu dans la substance osseuse ; j'ai trouvé dans les os de certains oiseaux aquatiques et dans les arêtes de quelques poissons, une matière organique qui ne se transforme pas en gélatine par l'action de l'eau bouillante et qui est isomérique avec l'osséine ; cette substance est blanche, transparente, élastique ; lorsqu'on l'a préparée au moyen des acides, elle conserve la forme de l'os.

4° Les expériences nombreuses décrites dans mon mémoire, tendent à prouver que dans un os l'osséine est à l'état de liberté et qu'elle ne se trouve pas en combinaison avec le phosphate de chaux, comme plusieurs chimistes l'admettent encore aujourd'hui.

5° L'étude de la partie inorganique des os devait nécessairement me fournir des résultats moins intéressants que celle de la matière organique : cependant j'ai voulu établir par des expériences directes, et non par l'interprétation toujours douteuse des résultats analytiques, la véritable constitution du phosphate de chaux des os ; mes expériences ont confirmé, du reste, la formule qui est admise généralement par les chimistes, et démontrent que ce sel est réellement tribasique.

6° J'ai prouvé, en outre, que le phosphate ammoniaco-magnésien, dont l'existence dans les os n'avait pas été admise jusqu'à présent, fait probablement partie de la substance osseuse.

7° J'ai confirmé par des expériences précises la présence du fluorure de calcium dans les os, qui avait été niée par plusieurs chimistes, en prouvant que l'on peut isoler de la cendre d'os un acide qui attaque le verre. Les assertions contradictoires auxquelles ce fait a donné lieu se comprennent facilement ; car si le fluorure de calcium se rencontre en quantité considérable dans les os fossiles, comme M. Chevreul l'a démontré depuis longtemps, ce sel n'existe qu'en proportion très-faible et variable dans les os ordinaires.

8° Après avoir traité les différentes questions qui se rapportent à l'analyse immédiate des os, j'examine, dans mon mémoire, les points qui peuvent jeter quelque jour sur la constitution et le mode de développement de la substance osseuse ; mes analyses établissent d'abord que pour un même os il existe une différence de composition entre la partie dense et la partie spongieuse : cette dernière contient toujours moins de sels calcaires que la partie dense.

9° Les beaux travaux de M. Flourens ayant démontré que le périoste extérieur d'un os sécrète constamment la substance osseuse, tandis qu'il se produit dans l'intérieur de l'os une véritable résorption qui détermine dans ce corps un mouvement continuel, il m'a paru important de rechercher s'il existe une différence entre la composition chimique des couches d'os de nouvelle formation et celle des couches anciennes : mes analyses établissent nettement que ces couches d'os, qui sont d'âges différents, présentent une composition identique.

Ces résultats, qui me paraissent importants pour la théorie de la formation des os, puisqu'ils prouvent que l'âge n'apporte pas de différences bien sensibles dans la composition de la substance osseuse, devaient être confirmés par les expériences suivantes :

10° On trouve dans mon mémoire des analyses qui démontrent que l'os d'un fœtus contient presque autant de sels calcaires que l'os d'un vieillard ; que les premiers points osseux

qui apparaissent dans la partie cartilagineuse d'un os de fœtus présentent la même composition que l'os d'un adulte ; que les parties osseuses qui se développent dans le cal, après une fracture, offrent une composition identique avec celle de l'os fracturé. Tous ces faits conduisent à une conclusion certaine : c'est qu'un os ne se forme pas, comme on l'a cru pendant longtemps, par incrustation lente et successive de la substance cartilagineuse par les sels calcaires, mais que la substance osseuse résulte de l'agglomération de points osseux qui, pris isolément et à l'état rudimentaire lorsqu'ils apparaissent dans le cal ou dans la partie cartilagineuse d'un os de fœtus, présentent immédiatement la composition d'un os arrivé à son état complet de développement ; et si un os de vieillard se brise plus facilement que celui d'un adulte, ce n'est pas parce que le premier est moins cartilagineux et plus chargé de sels calcaires que le second, mais parce que dans l'os de vieillard la substance dense est remplacée en partie par la substance spongieuse, comme le savent tous les anatomistes, et que l'os d'un adulte est plus hydraté, et, par conséquent, plus élastique que celui du vieillard.

Je suis heureux de rappeler ici que les résultats que je viens d'énoncer s'accordent avec ceux qui ont été constatés récemment par MM. Nélaton, Ch. Robin et Verdeil.

11° J'arrive maintenant à la partie de mon travail qui a eu pour but d'établir, par des analyses nombreuses, les rapports de composition qui peuvent exister entre les os et les corps crétacés pris dans toute la série animale (1). Il résulte d'abord de mes expériences que les os des animaux vertébrés, arrivés à un développement complet, contiennent une quantité de phosphate de chaux qui dépasse rarement 64 p. 100 et une proportion de carbonate qui arrive souvent à 10 p. 100. Ces deux sels se trouvent donc unis dans les os suivant un rapport presque constant qui peut être exprimé par un équivalent de carbonate et trois équivalents de phosphate. J'ai reconnu que la proportion de carbonate augmente un peu avec l'âge. La quantité de phosphate de magnésie est en général de 2 p. 100. En jetant les

(1) Mes analyses ont été faites sur des os que MM. Duméril, Geoffroy-Saint-Hilaire et Duvernoy ont bien voulu mettre à ma disposition.

yeux sur les tableaux insérés dans mon mémoire et qui représentent la composition des os d'homme ainsi que celle des os d'animaux appartenant aux différentes classes des vertébrés, on est frappé d'un résultat général, c'est que des êtres qui offrent dans leur organisation des différences fondamentales ont des os dont la composition chimique est souvent identique; ainsi l'os d'un homme se confond, quant à sa constitution, avec les os d'éléphant, de rhinocéros, de veau, de chevreau, de lapin, de lion, de cachalot, de morse, d'autruche, de serpent, de tortue, de morue, de barbue, etc. Ce résultat fourni par l'analyse chimique se comprend du reste, car la substance osseuse, devant présenter chez les animaux les plus divers un degré de dureté et de résistance considérable, doit avoir dans tous les cas à peu près la même composition.

Ce fait général étant une fois admis, on trouve cependant quelques différences dans la constitution des os appartenant aux différentes espèces d'animaux : c'est ainsi que l'os d'un mammifère herbivore est toujours plus chargé de sels calcaires que l'os d'un carnivore. Les os d'oiseaux sont plus riches en matière minérale que les os des mammifères carnivores. Les os de reptiles se confondent par leur composition avec ceux des mammifères carnivores.

Les os de poissons présentent dans la proportion de leurs éléments des différences qui s'accordent d'une manière remarquable avec les principes zoologiques qui ont servi de base à la classification de ces animaux.

Ainsi les os de carpe et de brochet, qui appartiennent à des poissons *osseux*, ont la même composition que les os des mammifères, tandis que les os de raie et de squale, qui proviennent de poissons que l'on a désignés pendant longtemps sous le nom de *cartilagineux*, retiennent moins de sels calcaires que les précédents; un cartilage de lamproie ne contient pas sensiblement de partie minérale, et diffère entièrement, par sa composition chimique, d'un os de poisson : aussi ne peut-il plus être assimilé à un os. On voit donc que les os de poissons m'ont offert dans leur analyse de grandes variations.

Les résultats généraux que je viens d'exprimer sur la compo-

sition des os de vertébrés, se trouvent confirmés dans mon mémoire par une centaine d'analyses d'os différents.

12° Les écailles de poissons présentent beaucoup d'analogie avec les os et les cartilages de poissons. Certaines écailles peuvent contenir jusqu'à 60 p. 100 de sels calcaires; d'autres, comme les écailles de carpe, n'en présentent que 35; les sels calcaires sont de même nature que ceux qui existent dans les os; la matière organique se change, comme celle des os, en gélatine, et présente la même composition. Ces déterminations s'accordent du reste entièrement avec celles qui ont été faites autrefois par M. Chevreul.

13° J'ai examiné un certain nombre d'os fossiles : mes recherches démontrent que dans ces os la matière organique est remplacée d'une manière plus ou moins complète par différentes substances minérales qui peuvent être, suivant les terrains, du carbonate et du sulfate de chaux, du fluorure de calcium, de la silice, qui s'y trouve ordinairement à l'état de quartz, des traces d'oxyde de fer. J'ai analysé des os fossiles qui ne contenaient plus d'osséine, et d'autres qui en retenaient encore 20 p. 100. Cette substance retirée des os fossiles m'a présenté la composition et toutes les propriétés de l'osséine ordinaire; elle se transforme comme elle en gélatine par l'action de l'eau bouillante.

J'ai reconnu que l'incrustation minérale s'est produite toujours d'une manière plus complète dans les os spongieux que dans les os denses. Si par l'analyse d'un os fossile il est facile d'apprécier la nature du terrain dans lequel il était contenu, il est tout à fait impossible de déterminer, même approximativement, l'âge d'un os fossile en dosant la quantité de matière organique qui s'y trouve, car la proportion d'osséine qui reste dépend uniquement du degré de porosité de l'os. En analysant comparativement la partie dense et la partie spongieuse d'un même os fossile, j'ai trouvé souvent dans les deux parties des proportions très-variables d'osséine (1).

14° Mes recherches sur les bois des ruminants de la famille

(1) On sait que MM. Girardin et Presser ont déjà publié sur les os fossiles un travail étendu.

des cerfs établissent la plus grande analogie entre ces productions calcaires et les os proprement dits : la substance minérale est plus abondante dans les bois anciens que dans les jeunes bois ; ils contiennent en général moins de sels calcaires que les os denses.

15° En soumettant à l'analyse quelques dents d'animaux (1), je me suis proposé d'établir nettement les différences de composition qui existent entre le sément, l'émail et l'ivoire ; l'émail ne contient que 2 ou 3 centièmes de matière organique, 3 ou 4 centièmes de carbonate de chaux, des traces de fluorure de calcium et une quantité de phosphate de chaux qui peut aller jusqu'à 90 p. 100 ; tandis que le sément et l'ivoire m'ont présenté exactement la même composition que l'os.

16° Les concrétions crétacées qui ossifient les artères des vieillards ayant été souvent comparées à des os, j'ai voulu soumettre ces productions calcaires à l'analyse en opérant sur des concrétions qui m'ont été données par M. le docteur Cazalis. Il est résulté de mes recherches que ces produits contiennent les mêmes sels minéraux que les os et qu'ils sont unis dans les mêmes proportions que dans la substance osseuse, mais qu'on y trouve une substance qui n'est pas de l'osséine et qui paraît de nature albumineuse ; sous ce rapport, les concrétions crétacées des artères diffèrent essentiellement des os.

17° Voulant établir une comparaison entre la substance osseuse des vertébrés et quelques productions calcaires de certains zoophytes, qui, par leurs propriétés physiques, peuvent être comparées aux os, j'ai soumis à l'analyse quelques axes de pennatules sur lesquels M. Valenciennes a bien voulu appeler mon attention. Mes analyses démontrent que ces productions crétacées présentent quelque analogie avec les os, car elles contiennent comme eux une partie organique et une partie minérale formée de phosphate et de carbonate de chaux ; mais elles en diffèrent d'abord par la nature de la substance organique qui est en partie insoluble dans les acides, et ensuite par les proportions de sels calcaires. Le carbonate de chaux s'y trouve

(1) Tous les chimistes savent que l'on doit à M. Lassaigne un travail intéressant sur la composition des dents d'animaux.

en effet en quantité beaucoup plus forte que dans les os, et le phosphate de chaux ne dépasse pas 24 p. 100, tandis qu'il s'élève souvent à 60 p. 100 dans la substance osseuse.

18° En analysant un grand nombre de coquilles, j'ai reconnu, comme on le savait déjà, que ces productions calcaires ne pouvaient être, dans aucun cas, comparées aux os, car elles sont toutes formées, presque exclusivement, de carbonate de chaux et ne contiennent que des traces de phosphate.

L'étude de la partie organique des coquilles présente de l'intérêt : la matière qui les colore est azotée ; elle se détruit, comme on le sait, immédiatement par l'action des acides les plus faibles ou sous l'influence d'une température peu élevée. Nous nous proposons, M. Valenciennes et moi, de faire, dans un travail spécial, une étude complète de cette substance, qui nous paraît identique avec celle qui colore le corail en rouge.

J'ai examiné, en outre, une matière organique qui est très-abondante dans certaines coquilles, qui fait partie de leur constitution, et que l'on isole facilement au moyen des acides qui dissolvent le carbonate de chaux : ce corps est isomérique avec l'osséine ; il présente un aspect feutré très-remarquable quand il est desséché ; il ne se transforme pas en gélatine par l'action de l'eau bouillante. Comme il diffère par ses propriétés des matières organiques connues jusqu'à présent, je propose de lui donner le nom de *conchioline*.

19° Quoique le squelette tégumentaire des crustacés n'offre pas, au point de vue physiologique, d'analogie avec la substance osseuse, et qu'il soit formé par une espèce d'épiderme endurci par des dépôts calcaires, j'ai voulu cependant soumettre à l'analyse quelques-unes de ces productions crétacées et examiner de nouveau la matière organique non azotée si remarquable qui existe dans les crustacés comme dans les insectes, à laquelle M. Braconnot a donné le nom de *chitine*.

La partie inorganique qui est déposée d'une manière très-irrégulière sur l'épiderme tégumentaire des crustacés est formée de phosphate de chaux et de carbonate de chaux ; la proportion du phosphate ne dépasse jamais 6 à 7 centièmes.

Mes analyses de chitine confirment celles qui ont été faites précédemment, et prouvent que cette substance est isomérique

avec la cellulose ; je démontre dans mon mémoire qu'il ne faut pas cependant la confondre avec ce dernier corps, car elle ne forme pas de pyroxyline par l'action de l'acide azotique fumant, et ne produit pas de glucose sous l'influence des acides étendus.

J'ai trouvé de la chitine non-seulement dans les crustacés et les insectes, comme on le savait déja, mais encore dans quelques productions calcaires des mollusques et des Zoophytes. Ainsi les os des vertébrés paraissent seuls ne pas contenir de chitine : ce résultat est je crois important pour la zoologie.

20° J'ai pensé enfin que l'étude des différents corps azotés qui constituent la corne, l'écaille, les fanons de baleine, etc., et que l'on a souvent assimilés à l'osséine, rentrait dans mon travail sur la substance osseuse ; j'ai donc soumis ces différentes substances à un examen approfondi. Il est résulté de ces recherches qu'il existe dans l'organisation animale un certain nombre de corps azotés isomériques avec l'osséine, mais qui en diffèrent par des propriétés très-nettes. Ainsi les fanons de baleine, l'écaille de tortue, la conchioline, la substance sécrétée par les zoophytes que M. Valenciennes examine en ce moment, et qui constitue les axes cornés des gorgones, etc., ne se transforment pas en gélatine par l'action de l'eau bouillante acidulée.

C'est à tort que jusqu'à présent ces différents produits ont été confondus avec l'osséine ; je propose donc de les faire sortir de la classe des corps gélatineux.

Tels sont les résultats généraux que j'ai constatés dans mes recherches sur les os ; on voit qu'ils ont eu principalement pour but d'établir, au moyen d'un examen analytique général, les rapports de composition qui existent entre les os des différents animaux, de jeter quelque jour sur la constitution et le développement de la substance osseuse, et d'étudier les différentes sécrétions calcaires produites par l'organisation animale.

Qu'il me soit permis maintenant de remercier ici mes collègues du Muséum, qui, pour faciliter mes recherches, ont mis avec tant d'empressement à ma disposition leurs riches collections, et d'exprimer ensuite ma vive reconnaissance à mon préparateur M. Terreil, qui, pendant ce long travail, m'a prêté le concours le plus intelligent et le plus actif.

Réflexions sur l'analyse de l'eau de pluie et de la nécessité de recourir à une méthode unique.

Par M. Besnou, Pharmacien major de la marine à Cherbourg.

Dosage de l'iode et du chlore.

La livraison de mai 1854 des Annales de physique et de chimie contient à la page 81 un travail de M. Martin, de Marseille, sur lequel je crois devoir appeler l'attention. Cette note atteste hautement du désir qu'a l'auteur d'étudier avec profit pour la science une question grave et très-sérieuse, au triple point de vue de l'hygiène, de l'agriculture et de la météorologie, mais il me semble que la méthode suivie par M. Martin, laisse à désirer sous le rapport de l'exactitude des résultats, et des déductions qu'il en tire.

La sagacité dont M. Martin fait preuve dans sa note démontre nettement qu'il sait parfaitement, que si la même méthode a été suivie par divers chimistes expérimentés, les résultats qu'ils auront obtenus seront, sinon absolument identiques, du moins très-approximativement les mêmes, tandis qu'au contraire, si le mode opératoire a varié, les résultats de l'analyse, quoique faits avec conscience et précision, pourront différer entre eux dans des proportions énormes, et ainsi conduiront à en tirer de fausses inductions. C'est ce que j'ai lieu de craindre dans le travail dont je viens vous entretenir en ce moment.

Je ne m'appesantirai pas sur l'importance des recherches que présente la composition chimique des eaux atmosphériques recueillies à la suite des orages ou dans une série de pluies plus ou moins prolongée. Chacun des chimistes qui pensera à s'en occuper avec ardeur, la comprend parfaitement, mais cependant je ne saurais trop recommander de recourir au même mode d'analyse; à ce prix seul, on aura des données composables, des recherches utilement faites et des rapports certains.

Dans une note que j'adressais à l'Institut, par l'entremise de feu mon vénéré chef M. Charles Gaudichaud, je disais à l'oc-

casion des recherches de M. Chatin sur la présence de l'iode dans l'atmosphère, que ce métalloïde ne saurait y exister qu'à l'état de liberté, et que peut-être il n'était pas encore combiné, ou du moins complétement dans les eaux de pluies, voire même celles économiques, il s'établissait d'après des expériences répétées que *dans l'évaporation à l'air libre* des eaux économiques, et surtout *la vaporisation à l'air libre*, *l'iode disparaissait le plus souvent*; tandis que dans la vaporisation à vaisseau clos, la distillation jusqu'à une certaine mesure, l'iode se retrouvait facilement dans le résidu marquant 25° aréométriques, par exemple, pour disparaître ensuite par l'évaporation totale, et surtout la calcination, d'un autre côté, j'ai remarqué que l'emploi des vases en argent pour l'évaporation était nuisible, et favorisait la disposition.

En troisième lieu, j'établissais par des expériences qui me sont propres que par la calcination au rouge des résidus salins de ces eaux, non-seulement l'iode avait disparu en totalité, mais que la quantité de chlore décelée dans ce salin, ainsi débarrassée de ces matières organiques, *et de ses nitrates* surtout, accusait une diminution énorme parfois dans le dosage des chlorures par l'azotate d'argent, et que cette diminution semblait correspondre assez exactement à l'élévation du titre alcalimétrique de ces résidus.

Évidemment le brome des bromures a éprouvé le même sort, un peu moins vite que l'iode, mais plus tôt que le chlore.

Enfin dans un tableau synoptique, que l'espace réservé aux auteurs des notes qui reçoivent l'honneur de l'insertion dans les comptes rendus m'a forcé de présenter sous cette forme abrégée (*Bulletin* du 5 août 1851), je signale de nombreuses réactions, et qui sont même curieuses, qu'offrent entre eux les trois sels haloïdes à base de potasse, de soude, de chaux, de magnésie, d'ammoniaque, etc., réactions qui me conduisent à quelques déductions qui ont leur importance, à savoir :

1° Que tous les sels ammoniacaux mêlés à l'iodure potassique, soit à froid, soit à une température qui n'excède pas 100°, en dégagent l'iode; que quelques-uns même agissent à froid et même assez promptement.

2° Que les sels de soude contenant encore leur eau de cris

tallisation, le carbonate lui-même, dégagent encore de l'iode à une température peu élevée, sinon à celle de 100°.

3° Que le sulfate magnésique qui semblerait devoir présenter la même réaction, par la simple trituration avec de l'iodure de potassium neutre, donne lieu à la mise à nu de l'iode, au bout de quelques minutes, iode qu'atteste la coloration jaune et l'odeur du mélange et aussi avec la plus grande netteté, la colle d'amidon qui revêt la riche couleur bleue de l'iodure.

4° Que les chlorures et nitrates de chaux et de magnésie agissent de même que le sel magnésien, et avec une grande rapidité.

5° Que pareille décomposition a lieu également avec le chlorure et bromure de potassium, quoiqu'avec moins de promptitude et de facilité, et à une température qui varie selon les genres et les bases, mais toujours proportionnellement plus élevée avec les chlorures.

6° Que la potasse ou son carbonate fixent au contraire l'iode, ce qui rend compte de leur emploi avec succès dans la recherche de ce principe dans les huiles de morue, de raie et dans les résidus salins des plantes iodifères.

Il en est encore de même pour les bromures et chlorures Voir les *Compte rendus de l'Institut,* 5 août 1851 et le 1er volume des *Mémoires de la société impériale des sciences naturelles de Cherbourg,* année 1853 (de l'état de l'iode dans l'atmosphère, etc.).— Il n'est pas un seul chimiste de laboratoire qui n'ait dû remarquer que, si l'action directe des rayons solaires suffit pour jaunir l'iodure potassique, surtout quand il est humide, et en dégager de l'iode, l'iodure indiqué est bien autrement altérable. En effet, en vase clos, bien bouché, et à la simple lumière diffuse, l'iodure sodique ne se conserve que fort peu de temps sans altération, il jaunit, puis passe au brun, perd de son iode et cela à la température ordinaire; si la chaleur est élevée, la décomposition marche bien plus rapidement et d'une manière bien plus complète.

Il en ressort donc que l'emploi qu'a fait le chimiste de Marseille, d'abord du carbonate de soude pour fixer l'iode, et surtout que la calcination au rouge qu'il a opérée sur la petite masse saline, à l'effet de détruire la matière organique, ont dû faire disparaître l'iode, ce qui l'a conduit forcément à admettre

que dans l'eau de pluie d'orage qu'il a examinée, il n'existe aucunes traces d'iode libre ou combiné, conclusion fort logique sans doute, si les faits que je viens de rapporter ne venaient en faire voir l'inexactitude possible.

D'un autre côté, malgré la proportion de chlorure de sodium que M. Martin a donnée, double de celle trouvée dans l'eau de pluie de Paris, examinée par notre savant collègue M. Barral, s'ensuit-il que le dosage en soit bien exact, et qu'il n'y ait pas eu de perte de chlore? Les expériences qui me sont propres et que je viens de rapporter pour l'iode s'appliquent également au chlorure dont la décomposition se fait de même sous les mêmes influences, quoiqu'à des températures variables et toujours bien plus élevées. J'aime à croire que M. Martin voudra bien les répéter et ainsi arrivera à confirmer la justesse de mes craintes.

Voici comment j'ai opéré dans quelques essais que j'ai tentés à Brest et à Cherbourg, sur des eaux de pluie ou des eaux économiques.

J'ajoute un décigramme de potasse bien pure et bien caustique par litre d'eau. J'évapore à vaisseau clos, à l'alambic ou à la cornue suivant les quantités sur lesquelles je veux opérer. Si je n'agis que sur un litre, je me sers avec avantage des anciens alambics en verre. Je concentre jusqu'aux 19/20es, puis je termine dans un vase en porcelaine, au bain de sable, et en ayant soin d'agiter sans cesse jusqu'à consistance presque sirupeuse; j'ajoute alors un grand excès d'alcool absolu. J'abandonne au repos, je décante ou filtre, puis laisse la solution alcoolique s'évaporer, soit à l'air libre, soit au bain marie; j'ajoute un peu de colle d'amidon très-étendue, puis je verse un excès d'acide azotique concentré, pur, fumant et contenant un peu d'acide hypoazotique, ou mieux encore de l'acide chlorhydrique concentré, pour éviter toute crainte de produire un peu de chlore comme dans la réaction première.

L'acide chlorhydrique m'a constamment bien réussi, tandis que la solution de chlore, qui est fort sensible, il est vrai, exige des précautions et des tâtonnements, puisqu'un excès peut faire disparaître une partie de l'iode et ainsi atténuer la nuance de la réaction qui sert à doser l'iode en aussi petite quantité.

En opérant sur un litre, j'ai eu constamment des résultats

suffisamment concordants, des teintes sensiblement égales; mais je dois déclarer que j'ai préféré laisser à M. Chatin le soin de faire ces essais comparatifs, et que je me propose de lui adresser des échantillons d'eau de pluie de diverses localités lointaines, au fur et à mesure que je les devrai à la complaisance de mes collègues navigants. Faites toutes par le même opérateur, ces comparaisons auront un degré d'exactitude beaucoup plus grand.

Je crois avoir démontré la nécessité de recourir à l'usage exclusif de la potasse caustique; son addition aux eaux à examiner n'a pas pour but seulement de saturer l'iode libre, qui pourrait exister dans les eaux de pluie (ce que l'induction conduit à penser); mais aussi, ce qui est bien autrement important, à décomposer les sels ammoniacaux, en chasser la base volatile, et précipiter, à l'état d'oxydes ou de carbonates, les sels de chaux, de magnésie qui se trouvent dans toutes les eaux économiques, sels dont l'influence, s'ils y restaient jusqu'à l'évaporation presque totale, à l'état primitif de sulfates, chlorures ou nitrates hydratés, dégagerait tout l'iode et même du chlore, en quantité proportionnelle à la leur, surtout si l'on avait recours à la calcination pour détruire les matières organiques.

Comme dans ces sortes d'expériences, il faut être bien sûr de la pureté des produits que l'on emploie, et que souvent j'ai pu constater que le cachet de telle ou telle maison ne garantit pas toujours la pureté absolue du produit, je crois devoir indiquer ici comment l'on peut préparer une potasse suffisamment irréprochable pour ces recherches. Ce mode est fort économique et très-simple.

Prendre du bitartrate de potasse finement pulvérisé, le laver à diverses reprises par décantation, avec de l'eau distillée parfaitement pure, enfin le laisser égoutter sur une toile bien propre; puis le dessécher, et le décomposer au rouge jusqu'à ce que la masse soit un peu grise, reprendre cette masse par de l'eau distillée très-pure, filtrer au papier Joseph; on a ainsi par l'évaporation de cette solution du carbonate de potasse très-blanc et privé de chlorure. Ainsi mis en réserve, on en prend une quantité convenable, que l'on dissout dans douze fois son poids d'eau distillée.

Puis après avoir lavé à diverses reprises par le mode indiqué

pour le bitartrate potassique, de la chaux grasse bien blanche, bien délitée (à poids égal du carbonate), on ajoute le lait de chaux par portions jusqu'à ce que la liqueur filtrée et bien limpide ne précipite plus l'eau de chaux filtrée, vingt minutes d'ébullition suffisent. Alors on laisse déposer, on décante ou l'on filtre au papier Joseph, placé sur un calicot bien lavé au préalable, puis on évapore la solution potassée avec rapidité, et on la coule quand elle est en fusion.

Ainsi obtenue, elle contient un peu de chaux carbonatée, un peu de carbonate de potasse, mais elle est exempte de chlorures et d'iodures.

On peut se servir de vases en fonte bien propres, mais le produit est bien plus beau, si l'on a opéré dans un vase d'argent; on ne pourrait se servir dans la dernière opération de vases de porcelaine qui seraient fortement atteints et introduiraient beaucoup de silice et d'alumine.

Si j'ai évité de recourir à l'emploi du nitre pour décomposer le bitartrate, c'est qu'il est difficile encore de le priver complétement de chlorures, à moins d'opérer sur des quantités élevées et après de nombreuses cristallisations grenues obtenues par l'agitation jusqu'à parfait refroidissement.

Dosage de l'ammoniaque.

M. Martin a cru devoir donner la préférence pour opérer la saturation complète du sulfate acide, à une solution normale d'ammoniaque elle-même, au lieu de la potasse caustique, ou mieux du saccharate calcique. Je regrette de ne pouvoir partager son avis et voici pourquoi.

La volatilité de l'ammoniaque est trop grande pour qu'on puisse espérer conserver ce liquide constamment au même titre et s'en servir comme liqueur type. En effet, abandonnée à l'air, malgré la solubilité énorme du gaz ammoniacal, l'ammoniaque liquide perd presque tout ce gaz, et cela d'autant plus vite que la température est plus élevé et la pression moindre.

S'il est vrai que la solution de saccharate de chaux s'altère aussi avec promptitude, et ainsi astreint à faire à chaque fois un essai comparatif avec la liqueur acide type de M. Peligot,

l'on pourrait recourir avec avantage à l'emploi d'une solution type de potasse, qui, une fois dosée, ne saurait varier que si on la laissait débouchée à l'air et se carbonatait ainsi, c'est qu'alors le carbonate serait le dernier à se saturer et à se décomposer, et qu'il faudrait agir à chaud pour être bien sûr que la réaction rouge du papier bleu de tournesol est due à l'acide sulfurique et non au gaz carbonique.

Pour moi, je déclare que dans tous les dosages d'ammoniaque la méthode Peligot m'a donné de très-bons résultats, et qu'elle est fort expéditive.

En résumé.

1° Les essais d'eau de pluie qu'a faits M. Martin pour doser l'iode et le chlore ne me semblent pas, par l'emploi du carbonate de soude qu'il a cru devoir choisir, pouvoir être considérés comme absolument concluants. Il y a, au contraire, lieu d'espérer que ce savant plein de zèle voudra bien les répéter;

2° Ainsi, il n'est pas suffisamment prouvé qu'elles soient privées absolument d'iode;

3° Le dosage du chlore aurait besoin d'être vérifié de nouveau;

4° Il est prudent d'évaporer et concentrer les eaux où ces corps doivent être dosés, à vaisseau clos, jusqu'à diminution des 19/20es environ;

5° Il est essentiel d'adopter un mode unique dans ses recherches, et de ne pas substituer indifféremment la soude à la potasse;

6° Il ne faut pas aller jusqu'à la dessiccation complète, et surtout il faut s'abstenir de recourir à la calcination du salin au rouge;

7° L'emploi de l'ammoniaque comme liqueur typique peut donner lieu à des erreurs; la solution potassée offrirait plus de garantie; le saccharate de chaux semble préférable et plus expéditif.

Faits pour servir à l'histoire de l'acide chromique (1).

Par M. F. Margueritte.

L'acide chromique peut déplacer les acides chlorhydrique, nitrique et même l'acide sulfurique, et leur enlever une partie de la base à laquelle ils sont unis, que cette base soit forte ou faible. Voici comment on opère pour prouver cette réaction. On verse dans deux tubes de verre de même diamètre une égale quantité d'une dissolution très-étendue, et par cela même, peu colorée, de bichromate de potasse; la liqueur ainsi observée sous le même volume présente une teinte identique. Dans l'un des tubes on ajoute en cristaux, un sel anhydre qui ne peut pas étendre la dissolution (autrement que par son volume) et conséquemment pas atténuer la couleur; par exemple, du chlorure de potassium, du nitrate de potasse ou d'ammoniaque, ou du sulfate de potasse ou d'ammoniaque. Si l'on rapproche ces deux tubes, on remarque que la teinte de la dissolution à laquelle le sel étranger a été ajouté, est sensiblement plus faible et plus jaune que celle de la liqueur primitive. Évidemment ce changement de couleur ne peut s'expliquer que par la transformation d'une partie du bichromate en chromate neutre de potasse; or, pour qu'il en soit ainsi, il faut nécessairement que l'acide chromique en excès enlève au sel que l'on fait intervenir une partie de sa base en rendant libre dans la liqueur une quantité d'acide correspondante. C'est ainsi que la potasse et l'ammoniaque s'unissent à l'acide chromique et se séparent des acides chlorhdrique, nitrique et sulfurique.

L'acide chromique est plus énergique que les acides borique et carbonique, le bichromate de potasse décompose le borate et le carbonate de soude en perdant sa couleur rouge et en

(1) Les faits intéressants que nous réunissons dans cet article sont décrits dans un ouvrage publié sous le titre de *Recherches sur les équivalents chimiques* (1re partie), et dont l'auteur est M. Margueritte, élève de M. Pelouze, et aujourd'hui directeur d'un de nos plus grands établissements industriels.



produisant avec le dernier une effervescence d'acide carbonique. Cependant, si l'on ajoute à une dissolution de chromate neutre de potasse de l'acide borique, on voit immédiatement se manifester la couleur rouge du bichromate; d'un autre côté, si l'on fait passer un courant d'acide carbonique dans une dissolution de chromate neutre, la couleur jaune clair de la liqueur devient plus foncée et graduellement rouge. Le changement de couleur caractéristique qu'on observe dans ces deux derniers cas, ne peut laisser aucun doute sur la production du bichromate de potasse; mais il y a plus, si l'on fait passer l'acide carbonique en quantité suffisante, on obtient un précipité de bichromate de potasse.

Il résulte de cette double expérience que l'acide chromique qui est déplacé par les acides les plus faibles, déplace les acides les plus forts. Ces expériences sont indiquées par M. Margueritte, à l'appui de la théorie qu'il défend avec Gay-Lussac : *le partage d'une base entre les deux acides*, lorsqu'on ajoute un acide quelconque à une dissolution saline quelconque. M. Margueritte cite encore pour soutenir sa théorie divers faits intéressants; mais comme ceux-ci ne se rattachent pas à l'acide chromique et qu'ils appartiennent à l'histoire de l'acide borique, nous les analyserons dans un autre article.

B. W.

Histoire chimique et naturelle du Lupulin,

Par M. J. Personne.

(SUITE ET FIN.)

Troisième partie. — *Pharmacologie du Houblon*.

Le houblon est un des agents thérapeutiques dont l'emploi est journalier, sans être cependant de premier ordre. Malgré la fréquence et l'ancienneté de son usage en médecine, les thérapeutistes ne sont pas tous d'accord sur ses propriétés. Ainsi, le Lupulin a été préconisé, en Amérique, comme un narcotique pouvant remplacer l'opium dans certains cas; c'est, dit le doc-

teur Ives, « la seule substance qui réunisse la propriété d'être aromatique, tonique et narcotique à la fois. » On a dit aussi que la matière amère diminuait les facultés digestives, etc., etc.

Il ne m'appartient pas de discuter ici les propriétés médicales de cet agent, mais je crois devoir dire que, pendant le cours de la longue étude à laquelle je me suis livré, je n'ai observé aucune action narcotique aux produits volatils, quoique je me sois souvent trouvé soumis à l'action de leurs vapeurs. La matière amère, que j'ai ingérée très-souvent, n'a jamais diminué ni apporté le moindre trouble dans mes fonctions digestives; cette expérience, répétée sur un grand nombre de sujets, a toujours donné les mêmes résultats; j'ai vu plusieurs personnes ingérer par jour, depuis 1, 2 et jusqu'à 12 grammes de Lupulin, entier ou trituré avec du sucre, sans qu'elles aient ressenti de dérangement sensible dans leurs fonctions vitales. Le seul effet que j'ai bien constaté, était produit par l'odeur repoussante de l'acide valérianique impur, odeur tellement adhérente aux doigts sur lesquels on a le malheur d'en répandre, qu'elle peut provoquer des nausées, qui ont été pour moi, quelquefois, la cause d'insomnies très-désagréables.

Je crois donc qu'il faut tout simplement considérer le houblon comme un puissant antispasmodique, et le ranger à côté de la valériane, sur laquelle il possède l'avantage d'être tonique et antispasmodique à la fois.

Appliquons maintenant les connaissances acquises par ce travail, à la préparation de diverses formules médicamenteuses qui ont pour base le houblon ou le Lupulin.

La plus ancienne de ces préparations, et la seule employée, à peu près, jusqu'ici, est la tisane de houblon ; elle s'obtient par l'infusion de 16 grammes de cônes de houblon dans un 1 kilogramme d'eau bouillante.

Je n'ai pas la prétention de changer cette formule, mais il est une recommandation que je crois devoir faire au médecin aussi bien qu'au pharmacien : le médecin a l'habitude de prescrire, et le pharmacien, par conséquent, celle de délivrer du *houblon mondé* : ce mode est vicieux ; car, il a pour but de perdre la presque totalité du *Lupulin*, qui est, comme il a été démontré, la partie du houblon qui renferme seule le principe actif. Il faut

donc avoir le soin de ne prescrire et de n'employer que les cônes entiers de houblon, et encore doit-on préférer les cônes que le commerce destine spécialement à la fabrication de la bière (1), à celui qui croît naturellement aux environs de Paris.

Cette tisane doit se préparer avec :

Cônes entiers de houblon cultivé.	15	grammes.
Eau bouillante.	1000	—

Faites infuser pendant deux heures et filtrez.

Cette infusion est claire, aromatique et amère. Elle contient en même temps le principe amer (*Lupuline*) et les principes huileux aromatiques qui s'y trouvent dissous à la faveur d'une certaine quantité de résine.

Il faut éviter la décoction, qui donne un liquide trouble impossible à éclaircir par la filtration, à cause de la grande quantité de matière résineuse qu'il renferme en suspension.

Quelques pharmacopées contiennent la formule d'une teinture et d'un extrait de houblon : la première, préparée avec les cônes et l'alcool à 56° cent.; la seconde, en traitant les cônes réduits en poudre grossière, par lixiviation au moyen de l'alcool au même degré. Ces préparations me paraissent peu rationnelles; car il est démontré, par des expériences antérieures aux miennes, que tous les houblons du commerce ne contiennent pas la même quantité de *Lupulin*, et de plus, une lixiviation n'est pas suffisante pour pénétrer les grains de Lupulin et en dissoudre les principes.

Je propose de les remplacer par d'autres préparations qui ont pour base le Lupulin. Ce moyen permet d'obtenir des médicaments, sur la valeur desquels on peut sûrement compter, puisque la base en est toujours fixe.

Occupons-nous d'abord de l'extraction et des moyens proposés pour purifier le Lupulin. On l'obtient facilement en froissant les cônes entiers de houblon sur un tamis de crin; en le

(1) Les brasseurs ont depuis longtemps reconnu la nécessité de retenir le Lupulin dans les cônes de houblon, aussi ces cônes sont-ils conservés de manière à ce que les écailles qui les composent ne se désagrégent pas.

faisant ensuite passer, à plusieurs reprises, à travers un tamis de soie, on le sépare des débris d'écailles et des fruits qui l'accompagnent. Ainsi obtenu, ce lupulin contient une assez grande quantité de sable fin, transporté sur les cônes par le vent. Je me suis assuré, par plusieurs dosages, que ce sable s'y trouve dans la proportion de 8 à 10 p. 100 en moyenne.

M. Planche propose de séparer ce sable par l'immersion du Lupulin dans l'eau; la pesanteur spécifique différente de ces deux corps permet, selon lui, d'obtenir cette séparation complète. Mais ce mode doit être rejeté, d'abord, comme insuffisant; ensuite, parce que l'eau altère toujours le Lupulin. Le sable siliceux qui accompagne le lupulin ne nuit en rien aux préparations auxquelles il peut être employé; il suffit de purifier le Lupulin par des tamisages successifs, et de le renfermer ensuite dans des flacons bien bouchés pour éviter une oxydation ultérieure.

Comme il est impossible de séparer tout le Lupulin renfermé dans les cônes de houblon, et que ceux-ci en retiennent encore une assez grande quantité, on peut les destiner à la préparation de l'acide valérianique et d'un extrait hydro-alcoolique.

Extrait hydro-alcoolique de houblon.

Pr : Cônes désagrégés de houblon. . . . Q. V.

Placez ces cônes dans la cucurbite d'un alambic avec une suffisante quantité d'eau, et distillez. Séparez l'huile essentielle de l'eau acide à l'aide du récipient florentin. Cette eau acide pourra servir à l'obtention de l'acide valérianique, en la saturant par le carbonate de soude, évaporant à siccité et traitant le sel par l'acide sulfurique dans un appareil distillatoire.

Évaporez au bain-marie le décoctum, après l'avoir filtré sur un tamis, traitez l'extrait obtenu par l'alcool à 91° centésimaux qui sépare une grande quantité de matières extractives insolubles ainsi que des sels. La solution alcoolique filtrée, après refroidissement, pour éliminer la matière cireuse qu'elle peut renfermer, est ensuite soumise à la distillation pour retirer la majeure partie de l'alcool, puis évaporée en consistance d'extrait.

Cet extrait est aromatique et très-amer, il renferme une

grande quantité de matière résineuse, et n'est, par conséquent, pas entièrement soluble dans l'eau. Il peut, je crois, être substitué avec avantage à l'extrait de valériane dans le cas où cet extrait est employé comme antispasmodique associé à d'autres médicaments, comme dans les pilules de Méglin, etc.

Préparations de Lupulin.

J'ai eu pour but d'obtenir, par les formules suivantes, des médicaments dans lesquels les principes médicamenteux sont toujours dans des rapports simples et parfaitement connus; afin que le praticien puisse se rendre facilement compte de la dose de médicament réelle qu'il veut prescrire.

Teinture alcoolique de Lupulin.

Pr. :	Lupulin.	1 partie.
	Alcool à 36° ou 91 cent. . .	4 —

Faites digérer pendant dix jours dans un vase clos : une température de + 30 à + 40° favorise l'action dissolvante de l'alcool; passez avec expression, filtrez et conservez pour l'usage.

Cette teinture contient exactement 15,12 p. 100 de matière dissoute (1); par conséquent, 5 grammes représentent 1gr.,07 de Lupulin, rapport très-simple.

Extrait alcoolique de Lupulin.

On l'obtient facilement en évaporant à une douce chaleur la teinture alcoolique de Lupulin. 50 grammes de Lupulin donnent 35gr.,60 de matière dissoute, par conséquent, 0,70 centigrammes de cet extrait représentent 1 gramme de Lupulin. Cet extrait est très-résineux, très-aromatique et amer. Il peut s'administrer en pilules, et doit être substitué au Lupulin entier dont il contient tous les principes actifs. Il faut le conserver en vase clos pour éviter son altération.

Sirop de Lupulin.

Pr. :	Sucre blanc.	333 grammes.
	Teinture de Lupulin. . . .	25 —
	Eau.	180 —

(1) 5 grammes de cette teinture donnent 0gr.,756 d'extrait.

Concassez le sucre, mêlez-le bien avec la teinture, puis ajoutez l'eau peu à peu; portez le tout jusqu'à l'ébullition, puis filtrez et conservez pour l'usage. Ce sirop est un peu trouble, sa saveur est amère et aromatique; il n'est pas d'une amertume désagréable et peut être facilement administré aux enfants. 100 grammes de sirop représentent 1 gramme de Lupulin.

Saccharure de Lupulin.

Pr. :	Sucre blanc en poudre grossière.	100 grammes.
	Teinture de Lupulin.	25 —

Mêlez par trituration la teinture au sucre; faites ensuite évaporer l'alcool à l'étuve à une douce chaleur. 20 grammes de ce saccharure représentent 1 gramme de Lupulin.

En substituant ce saccharure au sucre dans la préparation de la gelée de grénétine, on peut préparer la gelée suivante :

Gelée de Lupulin.

Grénétine.	2gr.,5
Eau.	60
Saccharure de Lupulin.	40

pour obtenir 100 grammes de gelée qui représentent 2 grammes de Lupulin.

Enfin, on a recommandé une pommade de Lupulin dont la formule a été donnée par M. Planche; il obtenait cette préparation, en triturant une partie de Lupulin avec trois parties d'axonge, et faisant chauffer au bain-marie pendant six heures, etc., etc.

Ce procédé doit être tout à fait rejeté : 1° parce qu'il est très-difficile, pour ne pas dire impossible, de déchirer les grains de Lupulin par la trituration; 2° les corps gras pénètrent difficilement le Lupulin, même avec le secours de la chaleur. La formule suivante doit donner une préparation bien préférable :

Pommade de Lupulin.

Pr. :	Axonge.	30 grammes.
	Extrait alcoolique de Lupulin. . . .	3 —

On ramollit le Lupulin par une légère chaleur et quelques

gouttes d'alcool, puis on le divise dans l'axonge. On comprend que cette pommade doit être légèrement excitante par les principes résineux odorants qu'elle renferme. Cette dose d'extrait alcoolique représente, à peu de chose près, 4 grammes de Lupulin.

Je dois ajouter en terminant, que je ne préjuge en rien la valeur médicale de ces préparations. Je n'ai eu d'autre but, après avoir soumis le Lupulin à une étude sérieuse, que celui de passer en revue les diverses préparations dont il avait été l'objet, et de présenter des formules plus rationnelles et basées sur les notions fournies par l'analyse des principes renfermés dans cette glande.

J'ai fait ce que j'ai pu, le reste est du domaine de la médecine.

Explication des figures.

Fig. 1. Cône de houblon.

Fig. 2. Bourgeon terminal enveloppé par les stipules *ss*, sur lesquelles sont indiquées des granulations qui représentent des cupules et des disques indiqués par les *fig.* 14, 15, 16, etc.

Fig. 3. Lupulin commençant : *ee* épiderme, *l* cellule primordiale du Lupulin, par laquelle il est fixé à l'épiderme; *a* cellule produite par la précédente, et qui doit donner naissance aux modifications suivantes.

Fig. 4. *e* épiderme, *l* cellule primordiale, *a* cellule qui se partage en deux transversalement; la division inférieure constituera le pédicelle du Lupulin, la supérieure produira la glande elle-même.

Fig. 5. *ee* épiderme, *l* cellule primordiale, *p* pédicelle, *a* cellule contenant une matière grise avec quelques granules.

Fig. 6. *p* pédicelle, *a* cellule qui se divise en deux longitudinalement.

Fig. 7. *p* pédicelle, *a* représente l'une des deux cellules de la figure précédente, subdivisée longitudinalement en deux; *a'* est l'autre cellule non encore partagée.

Fig. 8. *e* épiderme, *p* pédicelle, *a* glande formée de quatre cellules.

Fig. 9. Glande représentée *fig.* 7, vue de face; *a* est la cellule non divisée, *a'* celle qui est partagée en deux longitudinalement.

Fig. 10. Glande *a* de la *fig.* 8, vue de face.

Fig. 11. Même glande plus avancée, dans laquelle on voit comme plusieurs cellules naissant par le mode de multiplication intra-utriculaire.

Fig. 12. Même glande, vue aussi de face et un peu plus avancée.

Fig. 13. Glande plus âgée encore, dans laquelle les quatre cellules des figures des cellules 10, 11 et 12 sont subdivisées parallèlement au rayon et parallèlement à la circonférence. Chacune de ces cellules est indiquée par *a*,*a*,*a*,*a*.

Fig. 14. Glande dans laquelle la multiplication utriculaire est plus avancée encore. Les quatre cellules mères de la *fig.* 10 sont encore visibles et indiquées par *a*,*a*,*a*,*a*.

Fig. 15. Montre l'aspect que ces glandes présentent souvent à un grossissement moins considérable; *e* épiderme, *l* la glande.

Fig. 16. Glandes plus avancées. Les bords des glandes discoïdes des figures précédentes sont relevés en capsule *l*, *l*, *e* épisperme.

Fig. 17. Cupule du pourtour interne de laquelle la cuticule est détachée et soulevée par les produits de sécrétion.

Fig. 18. Lupulin arrivé à son complet développement; *ci* cupule sécrétante ou glande proprement dite, surmontée de la cuticule soulevée par les produits de la sécrétion.

Fig. 19. Grain de Lupulin grossi; *ci* cupule ou glande proprement dite, *i* point d'attache, *cs* cuticule soulevée. On voit sur celle-ci la trace des cellules de la capsule, sur la cavité de laquelle cette cuticule était appliquée.

Fig. 20. Coupe longitudinale d'un grain de Lupulin; *ci* cupule composée d'une seule couche de cellules qui sécrètent le liquide intérieur; *cs* cuticule détachée de la surface interne de la cupule par le liquide sécrété.

Sur l'analyse des corps gras et sur l'action du suc pancréatique vis-à-vis de ces composés.

Par M. Berthelot.

Dans l'analyse des corps gras on a souvent besoin de rechercher la nature neutre ou acide de ces substances. Cette recherche est assez délicate; d'ordinaire, on se borne à traiter les produits examinés par l'alcool: ce dissolvant agit de préférence sur

les corps gras acides, mais il dissout également, quoique plus difficilement, les corps gras neutres. Aussi, ce mode de reconnaissance et surtout de séparation n'offre pas toujours des garanties suffisantes. S'il permet de reconnaître, principalement par la cristallisation, l'existence à l'état libre d'un acide gras solide, pur ou à peu près, il est sujet à l'erreur dans la recherche de petites quantités d'acides gras mélangés à une forte proportion de matières grasses neutres.

C'est en vue de faciliter une semblable étude et même d'y introduire, jusqu'à un certain point, l'appréciation quantitative, que j'exposerai ici une méthode applicable à l'analyse d'une matière grasse pure ou mélangée avec une substance animale. Cette méthode repose sur l'emploi des dissolvants combiné avec la réaction acide vis-à-vis du tournesol que présentent les acides gras *dissous dans l'alcool tiède.* Voici comment j'ai été conduit à cette analyse.

On sait que M. Bernard a découvert que les corps gras naturels deviennent rapidement acides sous l'influence du suc pancréatique. Le beurre particulièrement témoigne de cette acidification, non-seulement par l'action qu'il exerce sur le tournesol, mais aussi par l'odeur caractéristique de l'acide butyrique (1).

Les butyrines que j'ai obtenues jouissent également de cette propriété. D'après M. Bernard, la facilité et la netteté avec lesquelles les butyrines artificielles s'acidifient sous l'influence du suc pancréatique fourniraient un signe spécifique propre à caractériser ce liquide. Le manobutyrine pure se prête spécialement à ces expériences en raison de la propriété qu'elle possède de former avec l'eau en toutes proportions des mélanges stables. La diacétine, qui jouit de la même propriété, est également acidifiée avec une grande rapidité (2). La monochlorhydrine, pareillement miscible à l'eau, résiste beaucoup plus, résistance que j'ai remarquée aussi dans ce corps vis-à-vis de l'oxyde de plomb. Ces faits ont été constatés par M. Bernard.

D'après le désir de ce savant, j'ai cherché à isoler les produits (acide et glycérine) du dédoublement des corps gras neutres

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXVIII, p. 249, 283.

(2) Cette réaction est applicable même à l'éther acétique.

suivants, monobutyrine et graisse de porc (1), ce dédoublement étant opéré sous l'influence du suc pancréatique.

Voici comment j'ai opéré :

1. A 20 grammes environ de suc pancréatique frais et de bonne qualité, j'ai ajouté quelques décigrammes de monobutyrine et j'ai maintenu le tout à une douce chaleur pendant vingt-quatre heures. Au bout de ce temps, le liquide était devenu d'un blanc laiteux, et exhalait une très-forte odeur d'acide butyrique.

Je l'ai étendu de son volume d'eau et agité trois fois avec de l'éther pour dissoudre la butyrine non décomposée et l'acide butyrique. Un quatrième traitement n'a extrait que des traces de matière grasse, un cinquième n'en a plus fourni du tout. J'ai ainsi obtenu : (A) une dissolution éthérée des corps gras; (B) un liquide aqueux débarrassé de corps gras, mais pouvant renfermer de la glycérine.

A. L'éther a été évaporé au bain-marie. Au résidu qu'il a laissé, j'ai ajouté un peu d'eau, et comme ce résidu présentait une réaction acide, je l'ai saturé exactement par une dissolution titrée de baryte. La baryte employée répondait à $0^{gr},106$ d'acide butyrique libre. J'ai agité aussitôt avec de l'éther à plusieurs reprises, pour dissoudre la butyrine, jusqu'à ce qu'un dernier traitement évaporé ne fournit plus aucun résidu. J'ai ainsi obtenu un liquide éthéré (*a*) et un liquide aqueux (*b*).

(*a*). Le liquide éthéré évaporé a fourni seulement quelques centigrammes de *butyrine*. Ce corps avait donc été presque entièrement décomposé par l'action du suc pancréatique.

(*b*). Le liquide aqueux évaporé dans une étuve a fourni du butyrate de baryte cristallisé. Ce sel répond précisément à l'*acide butyrique libre* produit par l'action du suc pancréatique sur la butyrine.

B. Le liquide aqueux dont j'avais séparé les corps gras devait renfermer la glycérine correspondante à l'acide butyrique. J'ai filtré ce liquide, et je l'ai évaporé à sec au bain-marie, en présence d'un excès d'oxyde de plomb. J'ai repris une seule fois le

(1) Ce corps ne renferme pas d'acide volatil.

résidu par l'alcool absolu froid. J'ai ainsi obtenu une liqueur alcoolique (*c*) et un résidu insoluble (*d*).

(*c*). La liqueur alcoolique a été étendue d'eau et additionnée d'acide sulfhydrique, lequel a précipité un peu d'oxyde de plomb dissous dans cette liqueur. J'ai évaporé au bain-marie le liquide filtré et j'ai obtenu en quantité notable un sirop d'un goût d'abord sucré, puis légèrement salin, insoluble dans l'éther et déliquescent. Ces caractères, joints à la dissolution de l'oxyde de plomb et à l'origine du produit, s'accordent avec l'existence de la *glycérine*.

(*d*). Le résidu insoluble dans l'alcool absolu a été traité par l'eau. Il lui cède une matière soluble qui renferme des *butyrates*. Ces sels ont été sans doute produits par les matières alcalines que renferme le suc pancréatique. On sait, en effet, que ce suc, à l'état frais, possède une légère réaction alcaline. La production de ces butyrates est un phénomène secondaire et limité; elle n'influe évidemment en rien sur la production de l'acide butyrique libre, mais elle peut concourir dans une certaine mesure à celle de la glycérine.

2. A 15 grammes environ de suc pancréatique frais recueilli sur un chien, j'ai mêlé quelques grammes de graisse de porc récemment préparée et rigoureusement neutre. J'ai maintenu le tout à une douce chaleur pendant vingt-quatre heures. Cela fait, j'ai agité le mélange avec de l'éther froid, décanté et filtré le liquide éthéré.

A. L'éther a dissous ainsi une partie des corps gras qu'il abandonne par l'évaporation. Cette matière grasse est sans action sur la teinture aqueuse de tournesol; mais, si l'on y ajoute un peu d'alcool tiède, la teinture rougit aussitôt. Elle a exigé, pour être ramenée au bleu, dans ces conditions, dix-sept gouttes d'eau de strontiane titrée, quantité équivalente à $0^{gr},055$ environ d'acides gras fixes mis en liberté. Pour isoler le sel ainsi formé, j'ai jeté aussitôt sur un filtre la liqueur et le précipité, et j'ai épuisé à froid par l'eau, l'alcool, puis l'éther.

(*a*). L'éther a dissous une quantité assez forte de *matière grasse neutre* qui se retrouve surtout dans les premières parties du traitement; il a dû, de plus, dissoudre les sels gras à base alcaline, à supposer que le corps gras précédemment isolé en

contînt; enfin, il a dû enlever la plus grande partie de l'oléate de strontiane, composé qui m'a paru se trouver en effet dans les derniers traitements.

(*b*). Le précipité ainsi épuisé par l'éther froid et desséché, a été décomposé par l'acide chlorhydrique bouillant. J'ai isolé par là l'acide gras qu'il renfermait, *acide gras cristallin fusible à* 61 *degrés*. Traité de nouveau par l'eau de strontiane et l'éther, puis par l'acide chlorhydrique, cet acide gras conserve le même point de fusion, 61 degrés.

B. Après avoir traité par l'éther le mélange de graisse de porc et de suc pancréatique, j'ai ajouté de l'eau à ce mélange non encore épuisé, j'ai filtré, j'ai coagulé par la chaleur le liquide aqueux, j'ai filtré de nouveau et évaporé à sec au bain-marie, en présence de l'oxyde de plomb. J'ai repris par l'alcool absolu froid, traité par l'acide sulfhydrique qui colore en noir la liqueur, filtré, évaporé au bain-marie. J'ai ainsi obtenu un dernier résidu déliqueseent, d'un goût légèrement sucré, puis salin, d'ailleurs extrêmement faible.

3. Comme contrôle de l'expérience précédente, j'ai soumis simultanément à la même série de traitement 15 grammes environ du même suc pancréatique pris isolément.

A. Par l'éther, il a fourni une trace imperceptible d'un corps, acide seulement vis-à-vis de la teinture de tournesol alcoolisée. Une seule goutte de l'eau de strontiane, employée dans l'expérience précédente (3 gouttes = 2 milligrammes), a ramené fortement au bleu le tournesol ainsi rougi. Ce résultat est bien différent de celui auquel a donné lieu la graisse de porc.

B. Le liquide aqueux a donné finalement, par l'oxyde de plomb et l'alcool absolu, une liqueur que ne troublait pas l'hydrogène sulfuré, puis un très-léger résidu déliquescent et très-salé. Ce résidu m'empêche de conclure avec certitude à l'existence expérimentale de la glycérine dans l'expérience n° 2, malgré la dissolution de l'oxyde de plomb et le goût légèrement sucré du résidu.

4. Pour éprouver encore les résultats précédents, en tant que relatifs à une action spéciale du suc pancréatique, M. Bernard m'a fourni 15 grammes environ de la salive du même animal; j'y ai ajouté quelques centigrammes de monobutyrine, composé

fort altérable, comme je l'ai dit plus haut. La salive n'a pas émulsionné la monobutyrine, corps cependant émulsionnable dans l'eau pure. J'ai soumis le mélange à la même série de traitements que dans l'expérience n° 2; j'ai même opéré simultanément.

A. Par l'éther, j'ai obtenu la monobutyrine à peu près inaltérée, renfermant seulement une trace d'acide sensible au tournesol, mais neutralisé par une seule goutte d'eau de chaux.

B. Le liquide aqueux a fourni finalement, d'une part, un résidu déliquescent presque imperceptible; de l'autre, un peu de butyrates.

En résumé, sous l'influence du suc pancréatique, la monobutyrine a été décomposée presque complétement en acide butyrique et glycérine;

La graisse de porc a été décomposée avec régénération d'un acide gras fixe, fusible à 61 degrés, et probablement de glycérine;

Tandis que la salive n'a pas agi sensiblement sur la monobutyrine.

Ces résultats sont conformes aux faits découverts par M. Bernard.

Sur quelques huiles de Dauphin et sur l'acide phocénique.

Par M. Berthelot.

D'après les recherches de M. Chevreul, quelques huiles de Dauphin renferment à la fois des principes gras neutres, formés par les acides gras fixes ordinaires, et un composé neutre particulier, la phocénine, constituée par l'union de la glycérine avec un acide gras volatil, l'acide phocénique. Certaines de ces huiles ont fourni, par saponification, jusqu'à 10 p. 100 d'acide phocénique.

Depuis ces travaux, on a découvert un acide volatil, l'acide valérianique, qui présente avec l'acide phocénique la plus grande ressemblance. Les analyses et les propriétés de l'acide phocénique et des phocénates (*Recherches sur les corps gras*, p. 99), s'accordent fort bien avec la composition et les caractères

de l'acide valérianique et des valérates (Gmelin, *Handb. der Chemie*, V, 551, année 1852). Aussi la plupart des chimistes ont-ils admis l'identité de ces deux acides.

Toutefois cette identité a été contestée à plusieurs reprises. Tout récemment, M. Heintz, dans le cours d'une série de travaux fort importants sur les acides gras, s'est trouvé conduit à cette conclusion singulière : que la formule des acides gras contenus dans les corps gras neutres d'origine animale, renferme toujours un nombre d'équivalents de carbone divisible par quatre (1). Les acides stéarique, $C^{36}H^{36}O^4$, palmitique (ou plutôt margarique), $C^{32}H^{32}O^4$, butyrique $C^8H^8O^4$, etc., sont compatibles avec cette conclusion; mais elle exclut l'existence de l'acide valérianique, $C^{10}H^{10}O^4$, dans les graisses animales.

Sans vouloir discuter ici une loi de cette nature, je me bornerai à donner les résultats de quelques expériences faites avec l'acide phocénique. Personne n'avait examiné cet acide depuis M. Chevreul; je suis parvenu à m'en procurer une certaine quantité. J'ai eu à ma disposition :

1° L'huile d'un Dauphin (espèce nouvelle?, *Delphinus marginatus*, Duv.), pris à Dieppe et envoyé au Muséum. Cette huile possédait une densité égale à 0,920; elle m'a fourni par saponification un centième de son poids environ d'acide gras volatil;

2° L'huile d'un Dauphin pris à Honfleur. Cette huile fournissait un dixième de son poids d'acide volatil;

3° La phocénine m'a paru se rencontrer également dans une huile provenant de deux espèces de squales (*Mustelus vulgaris*, Cuv., « Lentillat ; » et *Scymnus nicæensis*, Cuv.). Cette huile nageait à la surface d'un vase plein d'alcool qui renfermait le fœtus et la vésicule ombilicale de ces poissons (2).

La présence d'un acide gras volatil dans une huile peut être

---

(1) M. Nicklès a rendu compte dans le présent journal (octobre) des derniers travaux de M. Heintz.

(2) M. G. Hofstädter (*Annal. der Chem. und Pharm.*, August 1854), a récemment examiné l'huile du *physeter macrocephalus* (Shaw) cachalot. Il y a trouvé par saponification un acide possédant les mêmes propriétés que l'acide valérianique.



reconnue très-rapidement par le procédé suivant : à 100 grammes d'huile (ou plus) on ajoute 100 grammes d'un mélange à poids égaux d'alcool et d'acide sulfurique, puis on distille très-doucement à feu nu. Il suffit de verser un peu d'eau sur les premiers produits volatils pour en séparer de l'éther butyrique ou phocénique, s'il y a lieu. Cet éther résulte du déplacement, médiat ou immédiat, de la glycérine par l'alcool, vis-à-vis de l'acide gras volatil.

J'ai extrait l'acide gras volatil des huiles de Dauphin, par deux procédés distincts :

1° Je saponifie un kilogramme d'huile par la soude dans une cornue, je traite par un acide, je distille, je neutralise par la chaux le produit distillé, et j'évapore à sec. J'obtient ainsi le sel calcaire de l'acide volatil. Ce procédé est long et pénible ;

2° Je saponifie au bain-marie un ou plusieurs kilogrammes d'huile par la chaux éteinte. L'opération exige plusieurs jours. Je reprends par l'eau et je lessive le savon calcaire ; j'évapore cette eau, qui renferme le sel calcaire formé par l'acide volatil, je verse sur le résidu un peu d'acide sulfurique dilué, et j'agite avec de l'éther. L'éther dissout l'acide gras volatil et l'abandonne par une évaporation rapide au bain-marie. Ce procédé est moins long et beaucoup plus commode que le premier.

L'acide volatil des huiles de Dauphin est liquide, huileux, lentement volatil avec les vapeurs d'eau ; son odeur à l'état concentré rappelle l'acide butyrique ; il communique aux objets qu'il imprègne l'odeur aromatique et désagréable propre à l'acide valérianique ; le sel calcaire qu'il forme est de même très-soluble dans l'eau. En général, les diverses propriétés de ces deux acides m'ont paru présenter la plus grande ressemblance.

J'ai étudié spécialement l'éther formé par l'acide volatil de l'huile de Dauphin. Cet éther se prépare à la manière ordinaire en distillant l'acide avec un mélange d'alcool et d'acide sulfurique.

L'éther ainsi formé possède l'odeur agréable qui caractérise l'éther valérianique.

Il distille presque en totalité entre 133 et 134 degrés.

La densité du liquide recueilli à cette température est égale à 0,869 à 14°.

Ce liquide, soumis à l'analyse, a fourni :

$$C = 64,2$$
$$H = 11,0.$$

Ces divers caractères coïncident avec ceux de l'éther vérianique. En effet, cet éther bout à 133°5.

Sa densité est égale à 0,866 à 18° (Kopp.).

Il renferme, d'après la formule $C^{14}H^{14}O^{4}$:

$$C = 64,6$$
$$H = 10,8.$$

Ainsi l'éther phocénique possède les mêmes propriétés que l'éther valérianique.

Ce fait s'ajoute aux faits déjà connus pour établir l'identité chimique de l'acide valérianique et de l'acide volatil des huiles de Dauphin.

De la présence de l'aldéhyde dans le vin, le vinaigre, le vinaigre distillé et l'eau-de-vie; de quelques nouvelles réactions de l'aldéhyde qui le rapprochent du glucose.

M. Par Magnes Lahens, pharmacien à Toulouse.

Je venais de constater dans l'opium le pouvoir de réduire la liqueur de Barreswil, et, pour m'assurer que la réduction était due exclusivement au glucose et non à quelque autre des nombreux principes immédiats contenus dans l'opium, je soumettais successivement ces principes à l'action de la liqueur de Barreswil, lorsque, arrivé à l'essai de la narcotine, j'obtins des résultats tour à tour affirmatifs et négatifs de réduction. En étudiant attentivement ce phénomène, je m'aperçus que je n'obtenais de réduction que lorsque, dans le but de rendre la réaction plus facile, je dissolvais la narcotine dans du vinaigre distillé que je conservais depuis longtemps dans mon laboratoire.

Essayé seul, ce vinaigre distillé produisit une réduction très-nette de la liqueur de Barreswil, soit à chaud, soit à froid. Afin d'être certain qu'il ne devait pas son action réductive à de petites quantités de glucose qu'une distillation mal exécutée y

aurait introduites, je le distillai de nouveau avec le plus grand soin au bain-marie d'eau bouillante; le produit de cette deuxième distillation réduisit très-nettement la liqueur cuivreuse. D'autres échantillons de vinaigre distillé m'ayant offert les mêmes phénomènes de réduction, ma première expérience se trouva confirmée et acquit un caractère de généralité.

Est-ce à l'acide acétique lui-même ou à quelque élément étranger à sa composition qu'est due la réduction de la liqueur de Barreswil?

Le vinaigre radical et l'acide pyroligneux bien purs n'ayant pas produit, dans les essais auxquels je les soumis, la moindre réduction de la liqueur cuivreuse, j'en inférai que quelque élément étranger à la composition de l'acide acétique et contenu dans le vinaigre distillé était la cause de la réduction. Pour vérifier mon opinion, je neutralisai très-exactement au moyen d'un lait de chaux le vinaigre distillé, et je le soumis à la distillation ; le produit était neutre et réduisait très-bien la liqueur de Barreswil, soit à chaud, soit à froid.

M'appuyant, d'une part sur le fait de la production de l'aldéhyde, observée par Liebig dans la fabrication de l'acide acétique au moyen de l'alcool, et d'autre part sur des expériences antérieures et personnelles qui m'avaient appris que l'aldéhyde réduit très-bien la liqueur de Barreswil, je pensai que l'élément réductif mêlé au vinaigre distillé était probablement de l'aldéhyde. En conséquence, je soumis le produit neutre dont je viens de parler à l'action successive de la potasse caustique et de l'azotate d'argent ammoniacal, et j'obtins les réactions caractéristiques de l'aldéhyde. Ayant de plus, constaté que ce même produit donne, dans sa réaction avec la liqueur de Barreswil, de l'acide acétique, je fus convaincu que le corps réductif contenu dans le vinaigre distillé est de l'aldéhyde (1).

Reste à expliquer comment l'aldéhyde, corps si éminemment volatil, peut rester des années entières mêlé au vinaigre distillé, dans des flacons en vidange et bouchés sans trop de soin.

(1) Je dois noter ici que la matière organique que le vinaigre distillé, soumis à l'évaporation jusqu'à siccité, laisse pour résidu, ne réduit pas la liqueur de Barreswil.

L'expérience suivante prouve que si l'aldéhyde pur est très-volatil, il le devient au contraire très-peu quand il est dilué dans l'acide acétique.

J'ai mêlé 100 grammes d'acide pyroligneux pur, marquant 2° au pèse-acide et ne réduisant nullement la liqueur de Barreswil, à 1 gramme d'aldéhyde. J'ai versé le mélange dans une petite cornue que j'ai plongée dans un bain-marie d'eau bouillante, après y avoir adapté un récipient. Au bout de demi-heure j'ai remplacé ce récipient par un second, et j'ai continué la distillation pendant une autre demi-heure. Le deuxième produit de la distillation, quoique moins réductif que le premier, précipitait cependant d'une manière très-marquée l'oxyde de cuivre de la liqueur de Barreswil; le résidu de la distillation lui-même produisait des traces de réduction. Ces essais, comme tous ceux que j'ai tentés sur les diverses espèces d'acide acétique, ont été faits dans des flacons émérillés chauffés à l'eau bouillante, et après que l'acide avait été saturé par la potasse. Si, dans ces circonstances, j'eusse expérimenté dans une capsule et à l'air libre, la température élevée à laquelle la liqueur de Barreswil entre en ébullition aurait dissipé l'aldéhyde, au moins en partie, avant qu'il eût pu réagir sur le composé cuivreux.

Il existe donc de l'aldéhyde dans le vinaigre distillé. C'est à la présence de ce corps et à la couleur qu'il prend lorsqu'on le chauffe au contact de la potasse, que l'on doit rapporter, au moins en partie, la difficulté qu'éprouvaient les anciens pharmaciens d'obtenir de l'acétate de potasse blanc en saturant le vinaigre distillé par du carbonate de potasse. C'est encore à ce corps éminemment réductif qu'il est permis de rapporter les phénomènes de réduction que M. Dumas a observés en faisant réagir certaines variétés d'acide acétique sur le bioxyde de mercure, phénomènes sur lesquels il appelle l'attention des chimistes. (*Traité de chimie* de Dumas, 5e vol., p. 152, 1835).

Il m'a paru intéressant de rechercher si l'aldéhyde préexiste dans le vinaigre, ou bien s'il se produit pendant la distillation. L'expérience suivante résout en partie la question.

Deux volumes de vinaigre rouge ont été mêlés à un volume d'éther parfaitement pur à 60°, dans le but de m'emparer de l'aldéhyde ou d'une portion du moins de ce corps, sans toucher

au glucose ; j'ai vivement agité le mélange, et après un moment de repos j'ai décanté l'éther surnageant ; j'en ai fait deux parts : la première a été versée dans un flacon émérillé, et j'y ai ajouté quelques gouttes de liqueur de Barreswil. Le bouchon ayant été assujetti au moyen d'une ficelle, le flacon a été plongé, le bouchon en bas, pendant trois minutes, à l'abri de la lumière (1), dans un bain-marie d'eau bouillante. Au bout de ce temps la réduction de la liqueur était des plus manifestes. Pour qu'il ne restât aucun doute sur la valeur de cette expérience, j'avais exposé dans le même bain-marie un autre flacon émérillé contenant de l'éther pur qui avait digéré préalablement sur du glucose et auquel j'avais ajouté quelques gouttes de liqueur de Barreswil. Il m'a été impossible de découvrir dans ce second flacon le moindre indice de réduction.

La seconde portion de l'éther surnageant le vinaigre a été soumise à un courant de gaz ammoniac sec (2), qui l'a rendue lactescente, en y produisant la combinaison d'aldéhyde et d'ammoniaque signalée par Liebig.

Il préexiste donc de l'aldéhyde dans le vinaigre de vin ; je restreins à dessein ma conclusion à ces termes, car je n'ai pas encore pu m'assurer si tout l'aldéhyde contenu dans le vinaigre distillé préexiste dans le vinaigre, ou bien si une portion de cet aldéhyde se forme pendant la distillation.

§ 2.

La présence de l'aldéhyde dans le vinaigre distillé m'en fit soupçonner l'existence dans le vin, l'eau-de-vie et l'alcool.

J'ai constaté la présence de ce corps dans le vin par les mêmes moyens qui m'avaient permis d'en établir la préexistence dans le vinaigre. Les résultats ont été moins tranchés, je devais m'y attendre ; ils sont pourtant décisifs et ne laissent aucun doute dans mon esprit. Aux vendanges prochaines, je me propose de

(1) Cette expérience a dû être faite à l'abri de la lumière, dont l'action sur l'éther développe de l'aldéhyde.

(2) Si le gaz était humide, la petite quantité du composé qui se produit entre l'aldéhyde et le gaz ammoniac se dissoudrait dans l'eau entraînée par le gaz.

reprendre mes expériences sur le vin, et d'y suivre pas à pas la formation de l'aldéhyde.

L'eau-de-vie contient aussi de l'aldéhyde. Plusieurs échantillons d'eau-de-vie obtenus dans mon laboratoire ont produit une réduction très-nette et très-abondante de la liqueur cuivreuse. Des échantillons d'eau-de-vie d'Armagnac, d'une origine certaine et obtenue depuis plusieurs années, ont aussi produit la réduction, mais d'une manière moins nette, à cause des matières colorantes extractives qu'elles avaient empruntées aux tonneaux.

L'alcool, ou 3/6 du commerce, ne contient pas d'aldéhyde. Plusieurs échantillons que j'ai essayés n'en ont pas offert la moindre trace. Cette différence entre l'eau-de-vie et l'alcool paraît surprenante de prime abord, alors surtout qu'ils dérivent l'un et l'autre d'un liquide aldéhydé. On trouve cependant l'explication de cette différence si l'on considère : 1° que le vin contient de l'aldéhyde en même temps que de l'acide acétique ; 2° que la combinaison ou le mélange de l'aldéhyde et de l'acide acétique sont peu volatils ; 3° enfin que la construction des appareils pour la fabrication des eaux-de-vie est telle que l'aldéhyde et l'acide acétique doivent faire partie du produit obtenu, tandis que les appareils à alcool sont construits de manière à ne pas laisser passer dans le produit le mélange facilement condensable d'aldéhyde et d'acide acétique.

La présence de l'aldéhyde dans l'eau-de-vie naturelle pourrait fournir un bon moyen de distinguer celle-ci des eaux-de-vie factices ou de coupage.

J'ai été frappé de la ressemblance qui existe entre les réactions du glucose et de l'aldéhyde sur la potasse et la liqueur de Barreswil ; mais cette ressemblance ne s'arrête pas là. J'ai constaté en effet que l'aldéhyde colore en jaune le lait de chaux comme le fait le glucose. D'un autre côté, j'ai constaté aussi que le glucose chauffé dans un tube de verre avec l'azotate d'argent ammoniacal, tapisse les parois du tube d'une couche miroitante d'argent, aussi bien que l'aldéhyde. Je n'ai pas pu observer, faute d'appareil, l'effet comparatif de ces deux corps sur la lumière polarisée. Toujours est-il que leur manière de se comporter avec certains réactifs est assez semblable pour qu'on

puisse les confondre l'un avec l'autre dans certaines circonstances : tel serait le cas où ils se trouveraient dissous en petite quantité dans un liquide. On évitera la confusion en distillant avec beaucoup de soin ce liquide jusqu'à siccité, et en essayant successivement le produit et le résidu de la distillation par la liqueur de Barreswil. On conclura à la présence de l'aldéhyde si le produit de la distillation réduit la liqueur cuivreuse, et à la présence du glucose si le résidu opère sa réduction. Je crois que le moyen de distinction que je viens de donner entre le glucose et l'aldéhyde est fidèle. Il convient toutefois, avant de conclure définitivement à la présence du glucose ou de l'aldéhyde dans un liquide soumis à l'analyse, de consulter les autres caractères de ces deux corps, non pas tant pour s'assurer qu'on ne les a pas confondus l'un avec l'autre, que pour être certain qu'un corps autre que le glucose et l'aldéhyde n'a pas réduit la liqueur cuivreuse ; car il serait téméraire d'affirmer, dans l'état actuel de la science, que ces deux corps soient seuls capables d'agir sur la liqueur de Barreswil.

Résumé et conclusions.

Le vin, l'eau-de-vie, le vinaigre, le vinaigre distillé, contiennent de l'aldéhyde.

L'aldéhyde de l'eau-de-vie et du vinaigre distillé existe avant la distillation, au moins en partie, dans le vin et le vinaigre.

Le vinaigre radical, l'acide pyroligneux purs, l'alcool ou 3/6 du commerce ne contiennent pas d'aldéhyde. J'ai donné la raison pour laquelle l'alcool en est privé ; son absence dans les deux acides purs découle de leur mode de préparation.

L'absence de l'aldéhyde dans une eau-de-vie, indique que cette eau-de-vie n'est pas naturelle.

La présence simultanée de l'aldéhyde et de l'acide acétique dans l'acide pyroligneux impur (Scanlan de Dublin), dans l'éther qui est resté exposé à la lumière, dans le vin, le vinaigre, l'eau-de-vie ; la transformation de l'aldéhyde en acide acétique, sous l'influence oxygénante de la liqueur de Barreswil, me semblait prouver que la production de l'aldéhyde accompagne toujours et doit précéder la formation de l'acide acétique, et viennent à l'appui de la théorie de Liebig sur l'acétification.

Je n'ai pu surprendre dans le vin, l'eau-de-vie et le vinaigre la combinaison intermédiaire entre l'aldéhyde et l'acide acétique, que la théorie indique devoir se former, au moins transitoirement : je veux dire l'acide aldéhydique. Je me propose de faire encore des efforts dans ce but. La présence de cet acide intermédiaire me paraît d'autant moins improbable dans le vin et le vinaigre, que M. Liebig a constaté sa formation, dans une circonstance particulière, dans la fabrication de l'acide acétique au moyen de l'alcool.

Si la théorie de l'acétification proposée par Liebig et à laquelle mes expériences prêtent, ce me semble, quelque appui, venait à être généralement adoptée, il conviendrait peut-être de modifier la nomenclature actuelle. Il paraîtrait rationnel, tout en conservant son nom à l'aldéhyde, d'appeler acide aldéhydeux l'acide nommé aujourd'hui acide aldéhydique, et de réserver ce dernier nom à l'acide acétique. Reste à savoir si l'avantage qu'il y aurait à régulariser sa nomenclature ne serait pas dépassé par l'inconvénient d'une confusion à peu près inévitable, au début surtout de l'adoption du changement que je me suis permis de proposer.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Note sur la conversion du protoxyde de plomb en minium à la température ordinaire; par M. Levol. — Des coupelles saturées de plomb et de cuivre dans lesquelles le premier de ces métaux se trouvait protoxydé, le second à l'état de protoxyde et de bioxyde, ayant été exposées pendant plusieurs années dans une conserve, imparfaitement bouchée, placée dans un lieu humide, M. Levol observa qu'une teinte rouge-clair très-prononcée avait remplacé la teinte vert foncé que ces coupelles présentaient primitivement, et put facilement constater la conversion du protoxyde de plomb en minium non-seulement à la superficie, mais même dans toute l'épaisseur des coupelles.

Quelle était la cause de ce phénomène singulier? le cuivre

oxydé était-il pour quelque chose dans sa production? Quelle pouvait être l'influence de l'eau, de l'air, de l'humidité, de la lumière et des éléments de la coupelle, c'est-à-dire du phosphate de chaux et de la chaux libre, sur cette formation de minium?

M. Levol s'est occupé d'élucider ces différentes questions par des expériences précises, qui l'ont conduit à reconnaître que l'oxydation du protoxyde de plomb contenu dans les coupelles, devait être attribuée à l'influence simultanée de la chaux, de l'humidité et de la lumière. Mais d'où venait l'oxygène absorbé, était-il pris à l'air atmosphérique ou à l'eau nécessaire à l'accomplissement de la réaction?

Pour résoudre ce dernier problème, M. Levol a mis dans une coupelle placée au fond d'un vase de verre étroit, à la surface d'une couche d'eau assez épaisse, un mélange à parties égales d'oxyde de plomb et de chaux caustique; puis il a introduit dans ce vase un bâton de phosphore qui en occupait toute la hauteur et il l'a fermé hermétiquement au moyen d'un obturateur. Après plusieurs jours de contact de l'atmosphère confinée de l'appareil avec le phosphore, jugeant l'air privé d'oxygène il exposa le vase aux rayons solaires; le phosphore fondit bientôt et gagna le fond de l'eau, de sorte que le mélange se trouva alors exposé à la lumière dans une atmosphère humide mais dépouillée d'oxygène. Après plus d'un mois de durée de l'expérience ainsi disposée, il ne s'était point formé de minium : il était évident d'après cela que l'oxygène atmosphérique était le véritable agent de la transformation du protoxyde de plomb en minium, et que l'eau n'intervenait que comme intermédiaire dans cette réaction curieuse.

Recherches sur l'acide tannique de la noix de galle; par M. Adolphe Strecker. — Les observations publiées en 1851 par M. Strecker sur l'acide tannique, ont démontré le dédoublement de cet acide en acide gallique et en glucose. Depuis cette époque cet habile chimiste s'est livré à de nouvelles recherches sur la véritable constitution de l'acide tannique de la

noix de galle et a enrichi la science de nouveaux faits d'un grand intérêt.

Lorsque après avoir précipité, par l'acide sulfurique étendu, une solution aqueuse d'acide tannique, on introduit le précipité formé dans un mélange bouillant de 1 partie d'acide sulfurique avec 5 parties d'eau, la liqueur saturée après plusieurs heures d'ébullition avec du carbonate de plomb, puis filtrée, précipitée par l'acétate de plomb et filtrée de nouveau constitue un liquide incolore qui ne renferme plus une trace d'acide gallique. Débarrassé par l'hydrogène sulfuré de l'excès d'oxyde de plomb et évaporé dans le vide, ce liquide laisse un résidu sirupeux brun qui possède la composition et les propriétés du glucose. Indépendamment d'une petite quantité d'acide ellagique et d'une trace de matière brune qui se produit pendant l'évaporation du glucose, il ne se forme dans cette réaction que de l'acide gallique et du glucose.

Les alcalis agissent sur l'acide tannique comme les acides; on peut supposer qu'il se forme d'abord de l'acide gallique et du sucre qui se transforme ensuite en acide glucique et en acide apoglucique; on peut aussi admettre que sous l'influence des ferments, comme la levure, l'acide tannique se dédouble en acide gallique et en glucose, seulement ce dernier corps se transforme rapidement en acide carbonique et en alcool.

Pour établir la véritable composition de l'acide tannique, M. Strecker s'est occupé d'abord d'obtenir cette substance à l'état de pureté. Dans ce but il a versé dans une solution éthérée de tannin assez d'eau pour qu'il se formât trois couches, l'une inférieure sirupeuse et renfermant beaucoup d'acide tannique, d'eau et d'éther, une moyenne formée également d'éther, de tannin et d'eau, et une supérieure éthérée ne renfermant qu'une petite proportion d'acide tannique. Dans ces conditions la couche inférieure devait évidemment contenir le tannin débarrassé de toutes les substances solubles dans l'éther ou dans l'eau. Cette couche recueillie par décantation, additionnée d'une petite quantité d'eau et chauffée au bain-marie pour chasser l'éther, a été évaporée dans le vide sec, le résidu pulvérisé et chauffé à 130° a été redissous dans l'eau et traité par l'éther qui a formé trois couches de liqueurs d'inégale densité. La plus dense

recueillie comme précédemment et desséchée avec les précautions indiquées plus haut, a fourni la matière de dix analyses dont la moyenne conduit à la formule $C^{54} H^{22} O^{34}$ qui exige :

		Moyenne des analyses.
Carbone.	52,4	52,3
Hydrogène.	3,6	3,7
Oxygène.	44,0	44,0
	100,0	100,0

Or, cette formule permet de représenter le dédoublement du tannin en glucose et en acide gallique de la manière suivante :

$$\underbrace{C^{54} H^{22} O^{34}}_{\text{Tannin.}} + 8HO = \underbrace{3(C^{14} H^{5} O^{10})}_{\text{Acide gallique.}} + \underbrace{C^{12} H^{12} O^{12}}_{\text{Glucose.}}$$

La quantité de glucose que devraient fournir d'après l'équation précédente 100 parties de tannin, serait de 29, 1. L'expérience n'en a fourni que de 15 à 22 pour 100. Mais il est impossible d'atteindre dans les expériences ce chiffre théorique parce qu'il y a toujours une certaine proportion de tannin qui échappe à la décomposition et une partie de glucose qui se transforme en produits bruns sous l'influence de l'action prolongée de l'acide sulfurique.

Le tannin convenablement desséché dans le vide, ne perd qu'une trace d'eau à 150 ou même 160°; mais l'oxyde de plomb en dégage 4,1 à 4,4 pour 100, et ce résultat s'accorde avec la formule $3HO, C^{54} H^{22} O^{34}$. La composition des tannates neutres est par conséquent représentée par la formule $3MO, C^{54} H^{22} O^{34}$.

On peut obtenir avec l'acide tannique trois sels de plomb dont la composition paraît à peu près constante et la composition des tannates de fer et d'antimoine, déterminée par M. Pelouse, s'accorde avec les formules

$$C^{54} H^{22} O^{34}, Fe^{2} O^{3}$$
$$\text{et } C^{54} H^{22} O^{34}, SbO^{3}.$$

On admet, d'après Berzélius, que l'acide tannique forme avec beaucoup d'acides de véritables combinaisons. La composition de ces substances est loin d'être définie, et M. Strecker explique la propriété que possèdent un grand nombre d'acides minéraux,

de précipiter la solution d'acide tannique par l'insolubilité de celui-ci dans les acides étendus.

Le tannin séparé de sa solution éthérée par une petite quantité d'eau, forme un liquide sirupeux qui séché au bain-marie et même à la température de 130°, retient encore, d'après M. Pelouse, quelques traces d'éther. M. Strecker a confirmé l'existence d'une substance inflammable et volatile dans le tannin préparé dans ces conditions ; mais cette substance n'est autre chose que de l'alcool formé sans doute par l'action de l'eau, sur une petite quantité d'éther tannique qui prend naissance par l'action directe du tannin sur l'éther. Mais la quantité d'alcool que l'on obtient ainsi est tellement petite, qu'elle n'exerce aucune influence sur les résultats des analyses d'acide tannique.

Le dédoublement remarquable du tannin en acide gallique et en glucose autorise à ranger cette substance dans la famille des glucosides (glucosamides de M. Laurent). Ce dédoublement est toujours accompagné, comme on sait, de la fixation d'une certaine quantité d'eau qui, pour la plupart des glucosides est de 2 équivalents pour chaque équivalent de glucose formé, sans que la capacité de saturation de la substance soit changée ; mais d'après les faits déjà observés, relativement à cette matière, la capacité de saturation du produit formé indépendamment du glucose, augmente, si la quantité d'eau fixée dépasse 2 équivalents pour chaque équivalent de glucose formé.

D'après l'équation suivante dans le dédoublement de l'acide tannique :

$$C^{54}H^{22}O^{34} + 8HO = 3(C^{14}H^{6}O^{10}) + C^{12}H^{12}O^{12}.$$

Il y a fixation de 8 équivalents d'eau, et les 3 équivalents d'acide gallique possèdent une capacité de saturation plus grande que 1 équivalent d'acide tannique.

D'après M. Liebig, la composition du gallate de plomb, peut être représentée par la formule

$$4PbO, C^{14}H^{2}O^{6};$$

de sorte que l'acide gallique doit renfermer 4 équivalents d'eau, capables d'être remplacés par une base. D'après de nouvelles et

nombreuses analyses, ce sel renferme en moyenne C 14,39— H 0,43—PbO, 76, 03, et ces résultats s'accordent avec la formule

$$4PbO, C^{14}H^{3}O^{7} = (3PbO, C^{14}H^{3}O^{7}) + PbO.$$

D'après cela, le gallate de plomb serait un sel basique et l'acide gallique serait un acide tribasique de la formule 3HO, $C^{14}H^{3}O^{7}$.

Si donc dans la transformation du tannin en acide gallique et en glucose, il y a fixation de 8 équivalents d'eau, contrairement à ce que l'on observe ordinairement, on peut admettre que l'excès d'eau (de 8 sur 2 équivalents qui sont fixés ordinairement) sont employés à augmenter la capacité de saturation du produit qui se forme. Ainsi la quantité d'acide tannique qui sature 3 équivalents de base laisse, en absorbant 6 équivalents d'eau, 3 équivalents d'acide gallique qui en saturent 9; les 2 autres équivalents d'eau sont absorbés par la formation du glucose.

La nouvelle formule de l'acide tannique permet de représenter très-simplement la décomposition de cet acide par la chaleur au moyen de l'équation suivante :

$$\underbrace{C^{54}H^{22}O^{34}}_{\text{Ac. tannique.}} = 6CO^{2} + 6HO + \underbrace{4(C^{12}H^{4}O^{4})}_{\text{Ac. métagallique.}}$$

$$\underbrace{C^{54}H^{22}O^{34}}_{\text{Ac. tannique.}} = 6CO^{2} + \underbrace{3(C^{12}H^{6}O^{6})}_{\text{Ac. pyrogallique.}} + \underbrace{C^{12}H^{4}O^{4}}_{\text{Ac. métagallique.}}.$$

D'après M. Strecker, parmi les nombreux produits découverts dans les plantes astringentes et que l'on considère comme des acides tanniques particuliers, les uns doivent être analogues à l'acide gallique, les autres à l'acide tannique. Ainsi l'acide mimotannique du cachou se dédouble sous l'influence des acides en glucose et en un autre produit. L'acide moritannique du bois jaune, qui est cristallisable et dont la formule paraît être $C^{60}H^{28}O^{34}$, peut se dédoubler en glucose et en acide morinique qui accompagne l'acide morinique dans le bois jaune :

$$\underbrace{C^{60}H^{28}O^{34}}_{\text{Ac. moritannique.}} + 8HO = \underbrace{3(C^{16}H^{8}O^{10})}_{\text{Ac. morinique.}} + C^{12}H^{12}O^{12}.$$

Sur la décomposition de la brucine par l'acide nitrique; par M. Ad. Strecker.— On sait que MM. Gerhardt, Liebig et Laurent ont successivement étudié l'action de l'acide nitrique sur la brucine, et que ce dernier a découvert dans le résidu de la réaction un corps cristallisable, la *cacothéline*. Plus tard, M. Rosengarten, en s'occupant du même sujet, a obtenu des résultats qui ne se sont pas trouvés d'accord avec les indications de MM. Gerhardt et Laurent. La question était donc loin d'être élucidée, lorsque M. Strecker a été amené à l'examiner à son tour. Voici ce qu'il a observé.

28 grammes de brucine, préalablement fondus, ont été traités dans une cornue tubulée par l'acide nitrique d'une densité de 1,4. Les gaz dégagés ont été dirigés d'abord dans la potasse, d'une densité de 1,2, puis dans une solution de protosulfate de fer, enfin à travers un tube de chlorure de calcium, au sortir duquel ils entraient dans un tube en U, refroidi à quarante degrés par un mélange de neige et d'acide chlorhydrique froid. A la fin de l'expérience on a trouvé dans ce tube 3 à 4 grammes d'un liquide jaunâtre, bouillant à douze degrés. Ce liquide redistillé et recueilli dans un tube en U refroidi à quarante degrés, était presque incolore et brûlait à l'air avec une flamme livide. D'après son analyse exécutée en faisant passer sa vapeur à travers un tube à combustion rempli d'oxide de cuivre, il contenait l'hydrogène, le carbone et l'azote dans les proportions de C^2H^3Az.

Mélangé avec une solution alcoolique de potasse, et abandonné en vase clos à une basse température, il a laissé déposer des cristaux de nitrite de potasse; la conséquence de ces faits, c'est que ce liquide volatil était du nitrite de méthyle (éther méthylnitreux) C^2H^3O, AzO^3.

Ce même éther peut être obtenu en distillant un mélange d'acide nitrique et d'esprit de bois, auquel on ajoute du cuivre métallique ou de l'acide arsénieux; la densité du produit a été trouvée de 0,991, son point d'ébullition qui était d'abord à — 10° s'est élevé peu à peu jusqu'à —6°. Peut-être cette dernière portion contenait-elle une certaine quantité d'aldéhyde formique, moins volatile que l'éther lui-même $C^2H^2O^2$.

Lorsque dans la réaction de l'acide nitrique sur la brucine,

on chauffe le résidu de la cornue après que le dégagement du gaz a cessé, il se forme de nouveau des vapeurs rouges, et si l'on ajoute de l'eau à ce résidu, il se précipite d'abondants flocons orangés. La liqueur elle-même renferme de l'acide oxalique. Les produits de la réaction de l'acide nitrique sont donc l'éther méthylnitreux, l'acide oxalique et la *cacothéline*.

Cette dernière substance précipitée par l'eau en flocons orangés, se dissout dans les acides et se dépose à l'état cristallisé de ces solutions.

Elle se comporte comme une base faible et forme avec le chlorure de platine un sel double; comme d'autres bases faibles, elle peut se combiner avec des oxides tels que la baryte et l'oxyde de plomb. D'ailleurs la détermination de la quantité d'éther méthylnitreux et d'acide oxalique formés par un poids donné de brucine en même temps que la cacothéline, et les analyses de M. Strecker qui s'accordent avec celles de M. Rosengarten, conduisent à adopter pour cette substance la formule : $C^{40}H^{22}Az^{4}O^{18}$ et à représenter la réaction de l'acide nitrique sur la brucine par l'équation suivante :

$$\underbrace{C^{46}H^{26}Az^{2}O^{8}}_{\text{Brucine.}} + 5(HO,AzO^{5}) = \underbrace{C^{40}H^{22}Az^{4}O^{18}}_{\text{Cacothéline.}}$$

$$\underbrace{C^{2}H^{3}O,AzO^{3}}_{\text{Éther méthylnitreux.}} + \underbrace{C^{4}H^{2}O^{8}}_{\text{Ac. oxalique.}} + 2AzO^{2} + 4HO.$$

Il se forme en outre une certaine quantité d'acide carbonique résultant de l'oxidation d'une partie de l'acide oxalique.

La formation de l'éther méthylnitreux dans cette réaction met hors de doute ce fait annoncé par MM. Baumert et Marck, qu'il se produit de l'esprit de bois lorsque l'on fait agir un mélange d'acide sulfurique et de peroxyde de manganèse sur la brucine.

Action de l'iode et du chlore sur le nitrate d'argent ; par M. Weltzien. — On sait qu'une solution de chlore précipite le nitrate d'argent avec formation de chlorure et de chlorate, et les expériences de M. Deville ont démontré que sous l'in-

fluence du chlore sec la même décomposition a lieu avec dégagement d'acide nitrique anhydre. Il en est de même de l'iode, soit à l'état de dissolution alcoolique, soit à l'état sec, il se forme de l'iodure et de l'iodate avec production d'acide nitrique anhydre ou hydraté.

$$6I + 6(AgO, AzO^5) = 5AgI + AgO, AzO^5 + 6AzO^5.$$

Sur la formation artificielle de la taurine; par M. A. Strecker. — L'iséthionate d'ammoniaque ne se distingue de la taurine que par les éléments de deux équivalents d'eau :

$$\underbrace{AzH^4O, C^4H^5S^2O^7}_{\text{iséthionate d'ammoniaque.}} = \underbrace{C^4H^7AzS^2O^6}_{\text{taurine.}} + 2HO.$$

Il y avait lieu d'espérer qu'en perdant deux équivalents d'eau ce sel se transformerait en taurine ou en une substance isomérique. L'expérience a réalisé cette prévision.

L'acide iséthionique préparé par le procédé de M. Magnus en faisant agir l'acide sulfurique anhydre sur l'alcool a été saturé par le baryte et la solution précipitée par l'alcool, a fourni un sel que l'on a décomposé au moyen du carbonate d'ammoniaque.

L'iséthionate d'ammoniaque soumis à l'action de la chaleur a fondu à 130°, et s'est peu à peu échauffé jusqu'à 200° sans éprouver d'altération, à 210° il a commencé à dégager de l'eau et à 220° il en a perdu dix à douze pour cent. Le résidu solide et coloré a été dissous dans l'eau, et la solution a été traitée par une petite quantité d'alcool qui en a séparé des flocons bruns ; en ajoutant un excès d'alcool on a précipité des cristaux incolores, qui, redissous dans l'eau, se sont déposés de nouveau en affectant la forme caractéristique de la taurine. En effet chauffés à 240° ils ont conservé leur forme et leur éclat ; fondus avec l'hydrate de potasse ils ont laissé dégager de l'ammoniaque et le résidu renfermait de l'acide sulfureux ; leur dissolution d'ailleurs ne précipitait pas les sels de baryte, même par l'ébullition avec l'acide nitrique.

F. Boudet.

Note sur une singulière réaction des éléments de l'alcool entre eux.

Par M. SALAIGNAC.

J'ai observé cette réaction dans la solution alcoolique de potasse caustique, connue, autrefois dans les pharmacies, sous le nom de *Lilium de Paracelse.* Je possède, depuis une vingtaine d'années, un flacon qui contient environ 80 grammes de cette solution, dans laquelle il s'est formé, par ce laps de temps, un globule huileux, de couleur jaune-rougeâtre, occupant le fond du vase. Le flacon ayant subi plus tard un transport de 200 lieues environ, l'agitation que le liquide éprouva convertit ce globule en une poudre également jaune rougeâtre, qui paraît être une oxidation de la matière huileuse dont il s'agit. Il est probable que la formation de cette matière est due à une réaction des éléments de l'alcool entre eux; l'hydrogène, l'oxygène et le carbone d'une partie de l'alcool, se sont réunis sous l'influence de la potasse caustique, pour former cette matière huileuse. Ce fait prouve combien il importe, dans l'intérêt de la science, d'étudier les réactions qui s'opèrent dans certaines circonstances et qui peuvent souvent conduire à des connaissances utiles.

Extrait des journaux Anglais.

Procédé pour préparer la poudre de fer; par MORGAN.

Le procédé ordinairement suivi pour préparer la poudre de fer que l'on appelle aussi *fer réduit* ou *fer de Quévenne*, consiste à faire passer un courant de gaz hydrogène sur de l'oxyde de fer chauffé au rouge. Mais, indépendamment des inconvénients attachés à l'emploi d'une substance dont la nature est presque toujours sulfureuse, il y en a un principal qui se tire de la difficulté qu'on éprouve à bien régler la chaleur. On sait, en effet,

que suivant que celle-ci est trop faible ou trop forte, le produit qu'on obtient est pyrophorique ou glutineux, et il résulte de ce double écueil auquel on se trouve nécessairement exposé, que le fer réduit par l'hydrogène atteint toujours un prix assez élevé dans le commerce, et qu'il se trouve dès lors, comme toutes les substances chères, soumis aux chances de la fraude et de la sophistication.

M. Morgan propose un procédé nouveau qui met à l'abri de ces inconvénients :

On prend du prussiate jaune de potasse (250 grammes), et on le dessèche dans un four jusqu'à ce qu'il ait perdu toute son eau de cristallisation. On le réduit en poudre très-fine, et on y mêle successivement 125 grammes d'oxyde rouge de fer préalablement lavé et pulvérisé et 90 grammes de carbonate de potasse pur et bien sec. On introduit le mélange par petites portions à la fois dans un creuset chauffé au-dessous du rouge et on maintient la chaleur jusqu'à ce que toute effervescence ait cessé ; à ce terme, on s'arrête, et on abandonne la masse au refroidissement. Quand elle est complétement refroidie, on la détache du creuset, on la pulvérise et on l'introduit dans un grand vase où elle est traitée à plusieurs reprises par l'eau distillée jusqu'à ce que les eaux de lavage cessent de précipiter par l'azotate d'argent. Quand on a atteint cette limite qui indique que tout composé cyanique a disparu, on rassemble la poudre sur un filtre et on la sèche aussi rapidement que possible en évitant le contact trop intime ou trop prolongé de l'air. Enfin, on l'enferme dans un bocal bien fermé où elle se conserve pour ainsi dire indéfiniment. Le produit, pour les proportions indiquées plus haut, est d'environ 100 grammes.

Propriétés : Le fer obtenu par ce procédé présente les caractères suivants : c'est une poudre fine, de couleur grise foncée, qui n'est ni grenue, ni grossière sous les doigts. Quelquefois, cependant, elle renferme des parties glutineuses qui se sont agglomérées par l'effet d'une chaleur trop forte. Mais rien n'est plus facile que de les séparer en passant la poudre à travers un tamis. Traité par l'acide chlorhydrique, le fer de Morgan s'y dissout complétement en produisant une effervescence vive et considérable. La solution qui résulte de ce traitement fournit

par la potasse et l'ammoniaque le précipité verdâtre gélatineux qui caractérise les protosels de fer, et on sait qu'elle donnerait au contraire un précipité rouge, si le fer d'où elle provient était tant soit peu oxydé. L'eau dans laquelle on fait digérer la poudre de fer ne trouble pas l'azotate d'argent, et s'il arrivait qu'elle le troublât, c'est que tout le cyanure n'aurait pas été enlevé par les lavages.

Théorie : M. Morgan explique de la manière suivante les résultats de son opération : 2 atomes de ferrocyanure de potassium et 2 atomes de carbonate de potasse donnent, par leur réaction mutuelle, 5 atomes de cyanure de potassium, 1 atome de cyanate de potasse, 2 atomes de fer métallique et 2 atomes d'acide carbonique. C'est à la production de ce dernier gaz qu'est due l'effervescence observée.

$$2(K^2Cy^2FeCy) + 2(KO,CO^2) = 5(KCy) + KO,CyO + 2Fe + 2(CO^2).$$

Les 5 atomes de cyanure de potassium qui résultent de cette première action agissent à leur tour sur les 3 atomes 1/3 de peroxyde de fer ajouté, de manière à former 5 atomes de cyanate de potasse et 7 atomes de fer métallique. On a donc :

$$5(KCy) + 3\tfrac{1}{3}(Fe^2O^3) = 5(KOCyO) + 7Fe.$$

On voit que l'effet de ces deux réactions successives est de séparer à l'état métallique tout le fer qui se trouve combiné dans les éléments, tant à l'état de ferrocyanure qu'à l'état de protoxyde.

On peut remarquer que les quantités de substances employées dans le procédé de M. Morgan ne s'accordent pas exactement avec celles qu'indique sa théorie. Wittstein a observé depuis longtemps que lorsqu'on fond ensemble le ferrocyanure de potassium et le carbonate de potasse dans les proportions indiquées plus haut, une portion du cyanure est décomposée par l'action de la chaleur, en sorte que le produit, au lieu d'être 5 atomes de cyanure de potassium et 1 atome de cyanate de potasse, comme le veut la théorie de Morgan, consiste en cyanure et cyanate dans la proportion de 7 du premier pour 5 du second. Il est donc nécessaire, en raison de cette circonstance, de réduire la quantité d'oxyde de manière à maintenir un excès

considérable de cyanure de potassium et protéger le métal déjà réduit contre l'oxydation que produiraient la chaleur et l'air.

Incompatibilité de l'iodure de potassium avec le calomel et d'autres préparations mercurielles ; par William PROCTER.

Il arrive souvent que l'iodure de potassium se trouve prescrit en même temps que certains composés mercuriels, tels que le calomel, l'oxyde rouge de mercure, les pilules bleues, etc. Il n'est pas douteux qu'il y ait action chimique au contact de ces deux sortes de substances, mais les effets qui résultent de cette action n'ont pas été étudiés jusqu'ici avec assez de soin pour qu'on puisse les regarder comme suffisamment établis. Comment, en effet, le composé mercuriel se trouve-t-il modifié dans sa nature? Dans quelle mesure son action sur l'économie se trouve-t-elle ou accélérée ou retardée? Ce sont là des questions entièrement nouvelles et sur lesquelles on ne saurait rien affirmer de positif.

C'est dans l'espoir de jeter quelque lumière sur ce sujet d'ailleurs fort intéressant que M. W. Procter a entrepris les expériences dont nous allons rendre compte. Il a observé avec le plus grand soin les phénomènes chimiques qui se produisent lorsque les substances dont il est question réagissent dans un simple verre à expérience. Les résultats auxquels il est arrivé sont sans doute très-importants; mais il ne faut pas perdre de vue que ce sont des résultats purement chimiques et qu'on ne saurait en tirer de conclusions rationnelles au point de vue physiologique, qu'en ayant égard à l'influence des liquides complexes contenus dans l'organisme.

1° Lorsqu'on prend le calomel et l'iodure de potassium dans le rapport de leurs équivalents et qu'on les traite pendant quelques instants par l'eau distillée bouillante, il se forme du chlorure de potassium qui reste en solution et du protoïodure de mercure insoluble qui se précipite. La double décomposition est nette et tranchée, comme lorsqu'on opère avec deux sels solubles pouvant former un sel insoluble. A froid, la même

réaction se produit, mais plus lentement : $HgCl + KI = HgI + KCl$.

2° Si, au lieu de prendre les deux sels dans le rapport de leurs équivalents, on en prend des poids tels que l'iodure de potassium se trouve en excès, la réaction précédente se manifeste encore, mais elle est bientôt suivie d'une réaction secondaire d'où résultent de l'iodhydrargyrate de potasse et du mercure métallique $2(HgI) + 2(KI) = 2(KI, HgI^2) + Hg$.

3° L'oxyde noir de mercure, mêlé à un excès d'iodure de potassium, se convertit d'abord en protoïodure et se décompose ensuite en biiodure et en mercure métallique. Une partie de l'iodure de potassium se décompose pour fournir l'iode nécessaire à cette réaction et acquiert en échange une quantité correspondante d'oxygène qui la transforme en potasse libre : $2(HgO) + 2(KI) = 2(HgI) + 2(KO)$. Puis le protoïodure et l'excès d'iodure de potassium réagissent comme ci-dessus pour produire du mercure métallique et de l'iodhydrargyrate de potasse.

4° L'oxyde rouge de mercure mêlé de même à un excès d'iodure de potassium, donne lieu à une double décomposition d'où résultent du biiodure de mercure et de la potasse. La première de ces deux substances se combine ensuite à une partie de la seconde pour former de l'iodhydrargyrate, tandis que le complément de la potasse se retrouve à l'état libre dans la liqueur qu'elle rend fortement alcaline. Ainsi on a : $HgO^2 + 4KI = 2(KI\,HgI^2) + 2(KO)$.

5° Le turbith minéral (sous-sulfate de mercure), traité par un excès d'iodure de potassium en solution concentrée, perd instantanément sa couleur jaune et devient rouge par la formation de biiodure de mercure. Puis ce biiodure se dissout graduellement dans la liqueur qui prend en même temps une réaction fortement alcaline :

$$3HgO^2, 2SO^3 + 12KI = 3(2KI, HgI^2) + 2(KO, SO^3) + 4KO.$$

6° Le précipité blanc, mêlé à un excès d'iodure de potassium, s'y dissout progressivement en développant une forte odeur d'ammoniaque.

7° Lorsqu'on fait digérer la masse de pilules bleues dans une

solution d'iodure de potassium, le liquide filtré a une réaction alcaline et renferme du mercure : on le reconnaît facilement en faisant tomber une goutte de ce liquide sur une lame de cuivre bien décapé.

8° Enfin, quand le mercure lui-même, le mercure métallique, est mis à bouillir dans une solution concentrée d'iodure de potassium, il y entre partiellement en dissolution, et la liqueur prend une réaction assez fortement alcaline. Il est donc probable que l'iodure de potassium est décomposé et qu'il se forme du biiodure de mercure et de la potasse comme dans les cas précédents. Cependant la formule rationnelle ne rend pas un compte très-exact de cette réaction, et il est à remarquer, en outre, qu'il n'y a, en apparence, aucun dégagement de gaz hydrogène. Si l'on opère à froid, le mercure se dissout encore quoique d'une manière plus lente, car une seule goutte de liquide, versée sur une lame de cuivre bien décapé, y produit instantanément la tache blanche argentée, caractéristique de la présence de ce métal.

Tels sont les faits principaux observés par M. Procter, et l'on voit que, quelle que soit la forme du composé mercuriel que l'on examine, l'iodure de potassium exerce toujours sur lui un pouvoir dissolvant très-marqué. Il est permis de croire que les mêmes phénomènes se produisent au sein de l'économie vivante et que là encore l'iodure de potassium a la propriété de s'emparer du mercure partout et sous quelque forme qu'il se trouve répandu dans le système : c'est sans doute un avantage considérable au point de vue physiologique, et il s'augmente encore de la facilité avec laquelle l'iodure est éliminé par les voies urinaires.

Ce que montrent surtout les expériences de Procter c'est que les médecins doivent apporter la plus grande réserve dans la prescription successive ou simultanée des mercuriaux et de l'iodure de potassium. L'iodhydrargyrate qui prend naissance par l'action mutuelle de ces deux composés, est un sel qui n'est pas sans danger, et dont l'action énergique s'exerce même à la dose de 1/20 de grain.

M. William Procter termine son article en confirmant l'assertion de Morgan sur l'importance de l'iodure de potassium comme

réactif du mercure. Rien n'est plus facile que de découvrir la présence de ce métal dans un composé quelconque, tel que pilules, poudres, mélanges, et surtout dans ces prétendues pilules dépuratives végétales qui ont souvent une action plus marquée que les mercuriaux eux-mêmes. Il suffit, pour céla, d'une pièce de cuivre que l'on décape à l'aide de l'acide nitrique et sur la surface de laquelle on dépose d'abord 1 grain environ de la substance à essayer, puis 3 grains d'iodure et trois gouttes d'eau. On mêle le tout avec la pointe d'un canif, et, pour peu qu'il y ait de mercure, on voit se former une tache argentée sur le cuivre. Quand le mercure se trouve à l'état métallique, comme dans les pilules bleues, la réaction exige plus de temps, mais elle n'en est pas moins certaine. L'expérience peut se faire très-facilement avec une pilule de Plummer.

Remarques sur la préparation de la magnésie calcinée pesante; par Thomas Barr.

On sait combien il a été fait d'essais pour préparer une magnésie calcinée pesante comme celle de Henry, et jouissant en outre de l'apparence douce et nacrée qui se remarque à un si haut degré dans cette magnésie.

M. Barr a eu l'idée de l'examiner chimiquement, concurremment avec deux autres magnésies qui jouissent également d'une grande faveur : ce sont celles de Husband et de Ellis. Voici le résultat de ses analyses :

	Henry.	Husband.	Ellis.
Magnésie	94,40	84,30	94,04
Eau	0,50	11,40	0,80
Silice	0,80	Trace.	Trace.
Fer	1,20	0,70	0,80
Chaux	1,11	1,01	1,81
Albumine	1,80	0,50	0,60
Sulfate de magnésie	0,30	0,30	0,50
— de soude	1,60	1,10	0,70
Chlore	»	»	Trace.

Ce qui frappe surtout dans la comparaison de ces résultats,

c'est la grande quantité de silice qui se trouve dans la magnésie de Henry et qui ne se rencontre pas au même degré dans les autres. L'auteur pense que cette silice vient du creuset dans lequel se fait la calcination, et que la magnésie de Henry est calcinée à une température excessivement élevée.

La quantité d'eau qui figure dans les magnésies de Henry et de Ellis approche très-exactement de celle qui a été trouvée par Procter dans des analyses du même genre; mais on voit que celle de Husband présente, sous ce rapport, une différence considérable. Le véritable hydrate de magnésie contient environ 30 pour 100 d'eau, et présente, selon les observations de l'auteur, une apparence rude et grenue. Il semble donc que la magnésie de Husband, comme d'ailleurs la magnésie calcinée ordinaire, ne soit que partiellement hydratée par suite de l'eau qu'elle absorbe graduellement après la calcination.

Les efforts de M. Barr pour améliorer l'état physique de la magnésie calcinée en y faisant passer un courant de vapeur d'eau sont demeurés sans résultat, et il a même vu que la magnésie de Husband devient plus douce au toucher quand elle est déshydratée, si bien que, quel que soit l'effet physiologique que produise la présence de l'eau dans la magnésie, il n'est pas à croire qu'elle ajoute rien à sa douceur et à son éclat.

Après avoir fait ces observations analytiques sur les espèces de magnésie les plus renommées, M. Barr a cherché à les imiter et à les reproduire en variant le mode de préparation ordinairement adopté. Il a mis en pratique les quatre procédés suivants :

1° Précipitation du sulfate de magnésie par les alcalis caustiques ou carbonatés.

2° Décomposition du chlorure de magnésium par la chaleur.

3° Précipitation du chlorure de magnésium par les alcalis caustiques et carbonatés.

4° Calcination du carbonate neutre de magnésie.

Les remarques qu'il a faites dans la pratique de ces quatre procédés peuvent se résumer de la manière suivante : on peut obtenir une magnésie pure, lourde et douce au toucher, soit en précipitant une solution chaude et concentrée de sulfate de magnésie par le carbonate de soude, soit en décomposant le chlorure de magnésium par la chaleur. Il serait difficile de dire le-

quel de ces deux procédés vaut le mieux. La difficulté de séparer complétement le fer du sulfate de magnésie du commerce est l'objection la plus grave qu'on puisse faire au premier procédé; mais la nécessité où l'on est de régler avec le plus grand soin la chaleur dans la décomposition du chlorure est une objection non moins sérieuse pour le second. La première méthode a de même l'avantage de ne donner aucune vapeur corrosive pendant la calcination ; mais la seconde, quand on observe bien les précautions nécessaires, donne un produit qui se rapproche davantage de la magnésie de Henry.

M. Barr a envoyé, à l'appui de son mémoire, divers échantillons de magnésie préparée par ses soins. La plus belle est, en effet, celle qu'il a obtenue par la décomposition du chlorure. Elle est douce au toucher, très-blanche et très-pesante, et se rapproche beaucoup, pour l'apparence extérieure, de la magnésie de Henry. Cependant, le rédacteur du journal de New-York qui l'a examinée avec le plus grand soin dit qu'elle manque encore, au moins dans une certaine mesure, de l'aspect brillant et nacré qui fait le principal mérite de cette magnésie.

Identité de l'électricité dynamique ou voltaïque avec l'électricité statique ou de frottement ; par le professeur Faraday.

Quoique tous les physiciens soient aujourd'hui d'accord pour considérer comme identique la force qui produit les phénomènes statiques et dynamiques relatifs à l'électricité, c'est toujours avec un vif intérêt qu'on accueille les expériences qui ont pour objet de constater cette identité. Celles que le professeur Faraday a présentées à l'institution royale de Londres dans la séance de janvier 1854, ont une importance particulière qu'elles empruntent aux circonstances au milieu desquelles elles ont été faites.

C'est à l'aide du télégraphe électrique que l'illustre physicien avait résolu de prouver l'identité des deux fluides. Il avait pris soin de mettre sous les yeux de l'assemblée une multitude d'appareils et de piles de toute espèce représentant plus de cinq cents couples voltaïques, et une longueur de fil de plus de

12 kilomètres dont la moitié plongeait dans des tubes remplis d'eau. Cette disposition avait pour but de montrer l'influence de la submersion sur la propriété conductrice des fils dans les opérations sous-marines. Le fil était d'ailleurs recouvert, dans toute son étendue, d'une couche de gutta percha dont l'épaisseur était double de son diamètre.

Il s'agissait de montrer comment un pareil fil, mis en communication avec une source d'électricité dynamique telle par exemple qu'un assemblage de plusieurs éléments de Bunsen ou de Grove, pouvait se charger cependant d'électricité statique et accumuler même cette espèce d'électricité à la manière du condensateur ordinaire ou de la bouteille de Leyde.

Pour faire bien comprendre la pensée du physicien anglais, il importe de rappeler sommairement les conditions ordinaires du condensateur. Une lame mince isolante entre deux lames conductrices, l'une communiquant avec une source d'électricité statique et faisant l'office de collecteur, l'autre communiquant avec le sol, et jouant le rôle de condensateur : telles sont les conditions nécessaires pour que la condensation ait lieu. Or, M. Faraday a fait judicieusement cette remarque que le fil télégraphique ne saurait remplir ces conditions lorsqu'il flotte librement dans l'air, parce que la couche de gutta percha qui représente la lame isolante, n'offre à sa surface extérieure aucune substance conductrice capable d'opérer la condensation. Au contraire, lorsque ce fil plonge dans l'eau et surtout dans l'eau salée comme cela a lieu pour le télégraphe sous-marin, toutes les conditions se trouvent alors réunies, et rien ne s'oppose plus à l'accumulation de l'électricité. Aussi s'accumule-t-elle réellement, comme le prouve l'expérience suivante qui s'est faite en Angleterre sous les yeux même de M. Faraday : une longueur de fil de près de 140 kilomètres fut plongée dans un grand canal, et mise en communication par une de ses extrémités avec une pile énergique, pendant que l'autre qui était entièrement recouverte de gutta percha flottait librement dans l'eau. Après quelques instants de contact, on rompit la communication avec la source voltaïque, et il fut possible alors de reconnaître que le fil était chargé d'électricité statique, comme l'eût été une bouteille de Leyde en communication avec

une machine ordinaire à frottement. La charge de cette électricité statique se maintint tout une demi-heure pendant laquelle M. Faraday reçut quarante petites secousses comme celles que produit le condensateur à l'électricité dissimulée, lorsqu'on touche alternativement chacune des faces de sa lame isolante.

La même expérience faite dans l'air ne produisit rien de pareil, d'où résulte pour M. Faraday cette double conclusion : 1° que la présence d'un conducteur autour de la couche de gutta percha qui isole le fil télégraphique est indispensable à la condensation du fluide électrique dans ce fil ; 2° que les deux électricités statique et dynamique ne sont bien réellement que deux états différents d'une même force, l'un relatif à une intensité faible et à une quantité considérable, l'autre au contraire, à une intensité considérable et à une quantité faible.

En terminant sa note, M. Faraday a exposé sur le pouvoir conducteur des fils télégraphiques quelques considérations qui ne sont pas sans intérêt. On sait que Wheatstone, dans les expériences qu'il a faites pour déterminer la vitesse de l'électricité dans un fil de cuivre, a trouvé qu'une étincelle électrique parcourait 94,000 lieues par seconde. C'est comme on voit une marche plus rapide encore que celle de la lumière. Mais les expériences faites postérieurement à la détermination de Wheatstone, ont offert une diminution considérable, sans qu'on puisse attribuer cette diminution à d'autres causes qu'à l'imperfection des fils conducteurs, et aux conditions particulières dans lesquelles ils étaient placés. Ainsi, on a vu qu'à travers un fil de fer aérien, la vitesse n'est plus que de 5,600 lieues par seconde, et qu'elle se trouve même réduite à 900 lieues lorsqu'on la considère dans le fil télégraphique compris entre Londres et Bruxelles et dont une grande partie plonge dans l'océan germanique. C'est qu'en effet la déperdition qu'éprouve le fluide électrique lorsqu'il se meut dans un fil environné d'eau, doit apporter un grand retard dans la vitesse de sa propagation, et M. Faraday fait remarquer que ce retard qu'on peut négliger dans les cas ordinaires, ne saurait l'être sans inconvénient dans certains cas plus rares, s'il s'agissait, par exemple, d'établir une communication télégraphique avec l'Amérique. On a calculé que sur une longueur de 7 à 800

lieues, trois ou quatre messages électriques pourraient se transmettre à la fois, c'est-à-dire parcourir simultanément le même fil, dans le même sens et dans le même moment. On comprend dès lors que si, pour une cause ou pour une autre, le sens du courant venait tout à coup à être changé, un signal parti de Londres pourrait y revenir avant d'être arrivé en Amérique.

Sur les semences du ricin (ricinus communis); par Henri Bower.

Dans une thèse inaugurale, soutenue devant le collége de pharmacie de Philadelphie, M. H. Bower a produit sur la nature chimique des semences du ricin, des détails qui ne sont pas sans intérêt.

D'après les expériences de Geiger, la partie parenchymateuse de ces semences serait surtout constituée par de l'amidon, et cependant tous les efforts qu'on a tentés pour obtenir une couleur bleue par l'iode sont demeurés jusqu'ici sans résultat. Cette circonstance jointe à cette autre que le parenchyme est susceptible de former émulsion avec l'eau, a conduit l'auteur à penser qu'il renfermait une matière albumineuse particulière, analogue à celle qui existe dans les amandes ordinaires. L'expérience suivante lui en a fourni la preuve évidente : on prépare une émulsion de ricin en triturant le parenchyme de la semence avec l'eau, on y ajoute deux fois son poids d'éther, puis, après avoir agité le mélange à plusieurs reprises, on l'abandonne quelques instants au repos. Il s'y forme deux couches parfaitement distinctes dont l'une est constituée par un liquide clair qui occupe le fond du vase. On sépare ce liquide de la liqueur éthérée qui le surnage et on y ajoute de l'alcool qui en précipite des flocons blancs. Ces flocons sont recueillis avec soin sur un petit filtre, lavés à plusieurs reprises avec de nouvelles portions d'alcool, et séchés rapidement sous le récipient de la machine pneumatique. Ce sont eux qui constituent le produit analogue à l'émulsine, ou si l'on veut, l'émulsine de la graine de ricin.

Cette émulsine se dissout dans l'eau en formant un liquide qui rougit le tournesol, et se coagule quand on le chauffe à

100°. Son caractère distinctif est de décomposer l'amygdaline et de fournir l'odeur cyanique qui se développe d'une manière si marquée quand on traite cette substance par l'émulsine des amandes. Ici l'action est moins vive, il est vrai, mais elle n'en est pas moins manifeste; car, en mêlant les deux solutions et les abandonnant quelques jours au repos, l'odeur d'amandes amères devient très-vive et très-forte.

Quand on fait une émulsion de semences de ricin, il se développe une odeur particulière nauséeuse, qui, avant l'addition de l'eau, n'est nullement perceptible dans l'amande même écrasée. Cette odeur devient plus vive encore quand on chauffe le produit de la macération du parenchyme dans l'eau, et elle prend surtout une intensité considérable, si l'eau dans laquelle on le fait macérer, est rendue alcaline par la potasse. La vapeur présente alors une odeur excessivement nauséeuse et qui produit une sensation véritablement douloureuse à l'estomac chez les personnes que l'huile de ricin impressionne facilement.

Quand on chauffe l'émulsion de ricin au point de la coaguler par la chaleur, elle devient incapable de développer l'odeur dont nous venons de parler, et il en est de même lorsque avant de préparer l'émulsion, on fait bouillir les semences dans l'alcool ou les acides étendus. L'éther, au contraire, paraît n'extraire aucun principe essentiel à la formation de cette odeur, car elle se développe avec la même intensité dans les semences qui ont digéré même assez longtemps dans ce liquide.

Quoique dans ses expériences M. Bower n'ait obtenu aucune trace d'huile volatile, à cause sans doute de la petite quantité de matière sur laquelle il a opéré, il est pourtant probable qu'il existe dans la semence du ricin, un principe analogue à l'amygdaline ou à la sulfosinapisine, et que c'est ce principe qui, au contact de l'émulsine et de l'eau, se décompose en une substance très-fortement odorante, dont les propriétés sont très-âcres et très-vénéneuses.

L'auteur a montré, d'une manière assez probante, que ce principe âcre n'est pas volatilisé par la simple action de la chaleur, comme on l'a cru pendant longtemps. En effet, quand le tourteau qui provient de l'expression des semences est épuisé par l'éther de toute l'huile qu'il peut retenir, et qu'on le chauffe

longtemps sur une plaque de fer à une température capable même de le torréfier légèrement, on remarque qu'il possède encore une action des plus vives et des plus marquées. 20 grains de ce résidu ainsi torréfié ont produit, d'après l'observation de l'auteur, des effets émétocathartiques très-violents, et il y a même des personnes chez lesquelles ces effets se sont prolongés pendant sept à huit jours.

Ces expériences montrent que si le principe âcre des semences de ricin se volatilise par l'ébullition, ce n'est pas par la simple action de la chaleur sur le parenchyme des semences, mais bien par l'action de l'eau dont la présence est indispensable à la formation de ce principe. Elles montrent, en outre, l'importance qu'il y aurait à faire bouillir l'huile de ricin avec l'eau, après qu'elle aurait été extraite par expression des semences. On la débarrasserait ainsi du principe âcre volatil qu'elle développe toujours en quantité plus ou moins grande au contact de l'eau. Mais on comprend qu'un pareil procédé ne peut être employé qu'avec une extrême réserve. Sous l'influence simultanée de la chaleur et de l'eau, les acides gras de l'huile se modifient, rancissent et deviennent âcres, comme cela arrive pour l'huile qu'on fabrique dans les Indes-Occidentales, sans égard pour la chaleur et l'eau qui interviennent dans l'opération. La nature chimique de ces acides n'est pas encore bien connue jusqu'ici, et elle est encore le sujet des recherches des chimistes les plus éminents de l'Europe.

Préparation de l'onguent mercuriel double; par M. Pomonti, de Bastia.

Le procédé nouveau imaginé par M. Pomonti repose sur l'emploi, comme intermède, d'une solution de nitrate de potasse. 6 grammes de ce sel, dissous dans quelques grammes d'eau, suffisent à l'extinction d'un kilogramme de mercure. Voici le mode d'opérer :

On met dans un mortier 250 grammes d'axonge *récente*, et on y verse peu à peu et en triturant sans cesse une solution faite avec 6 grammes de nitre dans le moins d'eau possible. On ajoute

alors à la graisse ainsi préparée, 1 kilogramme de mercure que l'on verse par petites portions et en agitant continuellement. Le mercure disparaît presque aussitôt, mais il reparaît au bout de quelques minutes. On triture de nouveau pendant quelques instants, au bout desquels on voit le mercure s'étendre comme dans le premier cas; mais cette fois il a disparu sans retour. On ajoute alors le complément de la graisse, c'est-à-dire 750 grammes, on mêle avec soin et l'onguent est terminé.

Quelques instants suffisent, selon M. Pomonti, pour obtenir par ce procédé 2,000 grammes d'onguent mercuriel, et l'extinction du métal est si parfaite et si complète qu'il est impossible, même à l'aide d'une forte loupe, d'en apercevoir le moindre globule.

Sur la falsification des drogues; par MAISCH.

Après plusieurs considérations sur l'importance qu'il y aurait pour les droguistes et les pharmaciens à essayer toutes les matières premières qu'ils emploient, M. Maisch arrive à parler des médicaments chimiques dont l'examen présente plus de facilité et de certitude.

L'année dernière, dit-il, on vit paraître sur les marchés de l'Europe, un iodure de potassium à réaction neutre, contenant à peine quelques traces des impuretés que renferme habituellement cette substance, et présentant enfin toute l'apparence d'un produit pur et de bonne qualité. Erdmann, cependant, trouva qu'en y ajoutant la proportion d'eau dans laquelle il se dissout d'ordinaire, cet iodure laissait au fonds du vase, une grande quantité de fragments cristallins qui exigeaient de 13 à 14 parties d'eau pour se dissoudre, qui demeuraient insolubles dans 80 pour 100 d'alcool et qui faisaient effervescence avec les acides. Ces cristaux étrangers furent reconnus pour du bicarbonate de soude.

De même, on trouva dernièrement du carbonate de chaux qui avait l'apparence extérieure et les caractères d'un produit pur et de bonne qualité, et qui, cependant, était assez soluble dans l'eau et ne faisait aucune espèce d'effervescence avec les

acides. Ce produit n'était autre chose que du sulfate de chaux, Et, en effet, 15 grammes de ce sel exposés à la chaleur rouge. laissaient un résidu de 12gr.55, perdant ainsi 2gr.45 ou 20.833 pour 100 d'eau. Cette composition correspond exactement à la formule CaO, $SO^3 + 2(HO)$.

Le dispensaire des États-Unis dit bien, en partant du carbonate de chaux, qu'il se trouve accidentellement mêlé de sulfate de chaux, mais on voit qu'ici ce n'est pas d'un mélange accidentel qu'il s'agit, mais bien d'une substitution réelle et complète.

Ces deux exemples prouvent une fois de plus la nécessité pour le pharmacien de ne pas s'en rapporter aux caractères physiques des substances qu'il emploie, mais de les examiner chimiquement et avec le plus grand soin.

H. Buignet.

A M. Cap, *rédacteur du* Journal de Pharmacie et de Chimie.

Monsieur,

Le numéro de décembre du *Journal de Pharmacie* contient une critique de mon travail sur les huiles iodées, par M. Bredschneider, de Koenisberg. Permettez-moi d'y répondre en peu de mots.

M. Bredschneider prétend qu'il n'a pu par mon procédé obtenir une huile iodée convenablement préparée; laissez-moi lui rappeller que la commission académique a déclaré que ce procédé, si difficile pour M. Bredschneider, était le seul qui donnât une composition constamment fixe, et surtout le seul *facilement praticable*. C'est aussi l'opinion de M. Deschamps, d'Avallon, bon juge en cette matière. Enfin depuis trois années toute l'huile iodée préparée pour les besoins des hôpitaux ne l'a pas été autrement.

M. Bredschneider prétend encore qu'en traitant mon huile iodée par l'eau, il y a facilement constaté la présence de l'acide iodhydrique.

J'ai précisément indiqué l'introduction de l'eau dans l'huile iodée comme amenant constamment la destruction de la combinaison et la production de l'acide iodhydrique.

Enfin M. Bredschneider affirme qu'il n'a jamais pu trouver dans mon huile iodée la proportion d'iode que j'indique; il se trouve encore là en désaccord avec la commission de l'Académie. Mais puisqu'il a tenté cette opération, je serais désireux qu'il expliquât la disparition de l'iode qu'il a introduit dans son huile en proportion donnée, iode qui n'a fait que s'y dissoudre et qui n'a pas été enlevé à l'état d'acide iodhydrique, puisqu'il n'a pas opéré de lavage, et qui conséquemment n'a pu se perdre.

Or, après des résultats de préparations et d'analyse si peu satisfaisants, quelle confiance M. Bredschneider veut-il qu'on ajoute à ses conclusions?

Daignez agréer, etc. BERTHÉ.

Extrait du Procès-Verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 6 décembre 1854.

Présidence de M. CADET-GASSICOURT.

La correspondance manuscrite comprend : 1° une lettre de M. Hoffmann, pharmacien à Paris, qui adresse un manuscrit sur la résine de jalap, sa préparation, ses falsifications, etc. MM. Boudet et Derosne sont chargés d'examiner ce travail; 2° Une lettre de M. Victor Garnier sur l'exécution des différentes formules (renvoyée à MM. Paul Blondeau et Wuaflart); 3° M. Guyot Dannecy, pharmacien à Bordeaux, adresse une lettre contenant la description d'un procédé de préparation des potions chloroformées (renvoyé à M. Dalpiaz); 4° Une lettre de M. Ernest Baudrimont, qui, sous le patronage de MM. Vée et Mialhe, se porte candidat à une des places vacantes de membre résidant; M. Hoffman, présenté par MM. Quévenne et Laroque, se porte aussi candidat pour une place de membre résidant; 5° M. Silva,

pharmacien à Bayonne, auteur d'un travail sur la conservation des sangsues, demande à être inscrit sur la liste des candidats au titre de membre correspondant; 6° M. Burin du Buisson, pharmacien à Lyon, demande également à être porté sur la liste des candidats au titre de membre correspondant; à l'appui de sa demande, M. Burin du Buisson adresse : 1° copie d'une pétition qu'il a adressée à M. le ministre du commerce sur les remèdes secrets (renvoyée à la commission de la réforme pharmaceutique); 2° supplique sur les remèdes secrets; 3° deux mémoires sur la présence du manganèse dans le sang; 4° études chimiques sur le perchlorure et le perazotate de fer; 5° nouvelles considérations sur le perchlorure de fer. MM. Dubail, Robinet et Reveil sont chargés d'examiner les titres des candidats aux places vacantes de membres résidants et correspondants.

La correspondance imprimée comprend : 1° deux numéros du Journal de pharmacie et de chimie; 2° Le Journal de la société de pharmacie de Lisbonne; 3° Le Journal de pharmacie et des sciences accessoires de Lisbonne (renvoyés à M. Gauthier de Claubry); 4° Le Répertoire de pharmacie de M. Bouchardat; 5° Le Bulletin de la société libre d'émulation de Rouen; 6° Trois numéros du Pharmaceutical Journal de Jacob Bell (renvoyés à M. Buignet); 7° Le Journal de chimie médicale d'octobre; 8° Deux numéros du Journal des connaissances médicales; 9° Deux numéros du Journal de pharmacie d'Anvers; 10° Plusieurs journaux espagnols, qui sont déposés par M. Cap; 11° M. Kossmann, pharmacien à Thann, et correspondant de la Société, fait hommage de la thèse qu'il a soutenue à l'université de Giessen pour le doctorat en philosophie; 12° M. Quévenne fait hommage à la Société d'un numéro des Archives de physiologie contenant son mémoire sur les ferrugineux. M. Quévenne fait encore hommage d'un travail sur l'analyse d'une lymphe du réseau superficiel du derme; 13° M. L. Figuier fait hommage de l'ouvrage qu'il vient de publier sur l'alchimie et les alchimistes. M. le président adresse au nom de la Société des remercîments à MM. Quévenne et L. Figuier; 14° La Société reçoit le programme des prix de l'académie des sciences, belles-lettres et arts de Rouen; 15° M. Blondeau père dépose, de la

part de M. le docteur Andry, un mémoire sur la génération spontanée et la phthiriase chez les anciens.

La Société procède au renouvellement de son bureau. Au premier tour de scrutin, M. Dubail est proclamé vice-président pour 1855, et M. Paul Blondeau secrétaire annuel.

M. Buignet fait un rapport sur les brochures adressées à la Société par l'institut Smithsonien de Washington ; le rapporteur annonce que ces publications renferment des faits fort intéressants dont il rendra compte à la Société. Il propose qu'en échange de cet envoi, la Société adresse à l'institut Smithsonien le Journal de pharmacie et de chimie. Cette proposition est adoptée.

M. Guibourt fait devant la Société la description d'un certain nombre de minéraux offerts par M. Stanislas Martin.

M. Hottot fait en son nom et en celui de MM. Guibourt et Reveil un rapport sur la proposition faite par ce dernier, au sujet des archives de la Société. Les conclusions suivantes du rapport sont adoptées : 1° la Société vote les fonds nécessaires pour disposer une armoire de la bibliothèque de l'École pour y établir le dépôt des archives ; 2° qu'un membre de la Société soit désigné pour conserver et collectionner ces archives ; 4° que des remercîments soient adressés à M. le directeur de l'École pour l'empressement qu'il a mis à faciliter l'établissement des archives. La Société désigne M. Reveil pour remplir les fonctions d'archiviste, sous la surveillance de M. le secrétaire général.

M. Wuaflart fait, au nom de M. Grassy et au sien, un rapport sur la communication faite par M. Thorel (d'Avallon), sur la présence de l'asparagine dans le sirop de guimauve. Les faits signalés par M. Thorel ont été reconnus exacts par la commission qui propose d'adresser des remercîments à M. Thorel. Ces conclusions sont mises aux voix et adoptées.

M. Robinet annonce à la Société qu'il a eu en sa possession, il y a peu de temps, un rameau de chêne portant du gui.

Le même membre annonce que dans certaines localités on se propose de faire de l'alcool avec les figues. Plusieurs membres font observer que cette fabrication s'exécute depuis quelque temps dans plusieurs endroits et principalement en Afrique.

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE.

Mesures transitoires pour l'exécution du décret du 22 *août* 1854, *en ce qui concerne les élèves en pharmacie.*

Conformément à la circulaire, en date du 12 décembre, de S. Exc. M. le ministre de l'instruction publique et des cultes, il a été décidé : 1° que les élèves en pharmacie, qui, au 1er janvier prochain, auront un stage complet de huit années, pourront obtenir, s'ils le demandent, la concession à titre onéreux de douze inscriptions, et être admis immédiatement à subir les examens de fin d'études ;

2° Que chaque année de stage au delà des trois ans exigés par le décret du 22 août, pourra être compensée par la concession à titre onéreux de deux inscriptions. Ainsi, l'étudiant qui, au 1er janvier 1855, aurait quatre, cinq, six ou sept années de stage, n'aurait plus à prendre effectivement, pour être admis à subir ses examens de fin d'études, que dix, huit, six ou quatre inscriptions.

Les frais de réception des pharmaciens de première classe, dont le montant total est à peu près le même qu'autrefois, ont été répartis de telle sorte que le prix des examens de fin d'études a été considérablement abaissé. L'augmentation porte principalement sur le prix des inscriptions, qui sont maintenant obligatoires. En accordant un certain nombre d'inscriptions à titre onéreux aux aspirants qui sont en cours d'études, on leur permet d'obtenir plus promptement leur diplôme professionnel, et en même temps on allége plutôt qu'on n'aggrave la somme de leurs dépenses, puisque les examens qu'ils auront à subir leur coûteront beaucoup moins cher que par le passé.

Pour les aspirants au titre de pharmacien de deuxième classe qui sont en cours d'études ou de stage, on procédera de la même manière.

Ceux qui auront accompli le stage de huit années le 1er janvier

prochain pourront obtenir la concession, à titre onéreux, de quatre inscriptions d'École supérieure ou de six inscriptions d'École préparatoire. Chaque année de stage au delà des six ans exigés par le décret du 22 août pourra être compensée par la concession, à titre onéreux, de deux inscriptions d'École supérieure ou de trois inscriptions d'École préparatoire.

Ces mesures transitoires n'auront leur effet que pendant les années 1855, 1856 et 1857. A dater du 1er janvier 1858, les aspirants au titre de pharmacien de première ou de deuxième classe seront tous soumis, sans exception, aux prescriptions du décret du 22 août 1854.

Le directeur de l'École,

Bussy.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur le corps gras du myristica otoba, par M. Uricoechea (1). — Le *myristica otoba* est un arbre de 15 à 18 mètres de hauteur, cantonné dans les régions temperées de la république de la Nouvelle-Grenade; ses fruits possèdent la saveur de la noix muscade; ils contiennent un corps gras que les habitants du pays retirent par expression et qu'ils appellent *otoba;* ce corps gras est depuis longtemps connu des Grenadins qui l'emploient aujourd'hui dans le traitement des affections cutanées des chevaux.

L'*otoba* constitue une substance butyreuse, fusible à 38° C.; en fondant elle répand une odeur désagréable. A l'aide de l'alcool, on peut en extraire un corps gras solide, identique à la myristine et fusible, comme elle, à 46°. L'autre portion de la matière grasse fournit de la glycérine, qui se produit par la saponification et de l'acide myristique, offrant la composition et le point de fusion (53° C.) de l'acide myristique depuis longtemps connu (2).

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. CXI, p. 369.

(2) Voir *Journal de Pharmacie*, n° d'octobre 1854, p. 313.

Cet acide fut extrait et purifié par la méthode de M. Heintz, au moyen de l'acétate de magnésie, méthode dont nous avons plusieurs fois parlé. Tout l'acide gras est ainsi précipité à l'état de myristate de magnésie; les eaux mères retiennent un acide huileux sur lequel l'acétate de magnésie est sans action, mais que l'acétate de plomb précipite entièrement : c'est probablement de l'acide oléique.

Le myristate de magnésie ne se précipite pas à l'état pur; il est accompagné d'une matière organique peu soluble dans l'alcool, et qui reste comme résidu lorsqu'on traite l'acide myristique par ce liquide; l'alcool bouillant et l'éther dissolvent cette matière et l'abandonnent ensuite à l'état de prismes incolores et brillants. Cette substance constitue un principe immédiat que l'auteur appelle *otobite*. Elle est inodore, insipide et insoluble dans l'eau; elle fond à 133°, et en se refroidissant elle se prend en masse cristalline; mais si l'on pousse la chaleur au delà de ce degré, elle se concrète ensuite en masse amorphe. Chauffé sur une lame de platine, l'otobite se décompose en répandant des vapeurs aromatiques brûlant avec une flamme fuligineuse.

L'analyse a conduit à la composition centésimale suivante :

C.	73,19	72,86
H.	6,35	6,46
O.	20,46	20,68

Ces nombres correspondent à une formule qui aurait pour expression $C^{24} H^{13} O^{5}$.

Sur la leucine; par M. Göfsmann. — La leucine a été découverte par M. Braconnot parmi les produits du traitement de la gélatine, de la laine et de la chair musculaire par l'acide sulfurique. Depuis on l'a rencontrée dans les résidus de la putréfaction des substances protéiques.

Dans le numéro d'août, p. 156, nous avons parlé de la préparation artificielle de la leucine; l'auteur de cette expérience, M. Göfsmann, publie aujourd'hui quelques faits nouveaux, concernant cette intéressante combinaison.

Nous savons déjà que la leucine forme avec les acides des combinaisons parfaitement définies; l'auteur a observé qu'elle se combine de même avec les oxydes métalliques; elle s'unit à l'oxyde de cuivre, et donne avec lui un composé cristallin d'un beau bleu, formé d'équivalents égaux de leucine et d'oxyde de cuivre. Le moyen de l'obtenir consiste à introduire peu à peu de l'hydrate de cuivre dans une dissolution bouillante de leucine.

Quand on verse une dissolution de leucine dans une dissolution de sulfate de cuivre, le liquide se colore en bleu et cesse d'être précipitable par la potasse; il contient alors la leucine à l'état de combinaison avec le cuivre.

La leucine ne précipite pas les sels mercuriques, mais quand on ajoute de la potasse ou de l'ammoniaque, il se produit un précipité blanc soluble dans un excès de leucine. L'oxyde de mercure récemment précipité se dissout abondamment dans la leucine; l'auteur n'a pas réussi à obtenir une combinaison définie.

L'oxyde de plomb donne avec elle deux séries de combinaisons, les unes solubles, les autres insolubles; ces dernières, peu définies, prennent naissance, soit en faisant bouillir une dissolution de leucine avec un excès d'hydrate de plomb, soit en traitant par de l'ammoniaque une dissolution bouillante de leucine et d'acétate de plomb; la combinaison soluble est formée d'équivalents égaux de leucine et d'oxyde de plomb; elle a été obtenue par M. Strecker, et cristallise en lamelles nacrées.

Sous l'influence d'un courant de chlore et en présence de la soude caustique, la leucine $C^{12}H^{13}AzO^{4}$ se transforme en acide leucique $C^{12}H^{12}O^{6}$; cette métamorphose a déjà été réalisée par M. Cahours et M. Strecker au moyen de l'acide nitreux. Si l'on remplace la soude caustique par du carbonate de potasse, les produits sont différents; à côté du chlorure de cyanogène et de l'acide cyanhydrique on y trouve du valéronitrile qui se transforme en acide valérique et en ammoniaque en présence d'une lessive caustique. Le valéronitrile a été obtenu plus d'une fois déjà aux dépens de la leucine, et Bopp a observé

qu'en présence de la chair musculaire en putréfaction, la leucine se métamorphose en ammoniaque et acide valérique.

Conformément à ces faits, M. Gößmann a cherché à obtenir de la leucine au moyen de l'aldéhyde valérique, et par le procédé au moyen duquel M. Strecker a préparé l'alanine; nous avons vu dans le précédent numéro, p. 395, que l'auteur a été devancé par M. Parkinson, qui espère avoir déjà réalisé cette idée.

Moyen d'améliorer et de désacidifier le pain de ménage et le pain de munition, par M. Liebig (1). — L'agent principal de la panification est le gluten; la propriété de former pâte avec l'amidon, il la doit à la manière dont il condense l'eau; ce liquide s'y fixe en effet sous une forme semblable à celle sous laquelle il se trouve contenu dans le tissu musculaire ou dans l'albumine coagulée, substances qui ne mouillent pas les corps desséchés, bien qu'elles contiennent de l'eau en forte proportion. Réduit à l'état de pain, le gluten se conserve indéfiniment. Il en est autrement lorsqu'on l'abandonne à lui-même en présence de l'eau; peu de jours suffisent alors pour lui faire perdre de sa viscosité et pour le transformer en une matière poisseuse, soluble dans l'eau et incapable désormais de faire pâte. Il éprouve la même modification lorsqu'il est conservé pendant quelque temps à l'état de farine; car cette substance, qui est très-hygroscopique, attire l'humidité atmosphérique et met insensiblement le gluten dans les conditions défavorables qui viennent d'être indiquées; aussi la farine devient de moins en moins susceptible de former du pain. Pour s'opposer à cette détérioration, on recourt à la dessiccation artificielle et à la conservation à l'abri de l'air.

Il y a quelque vingt-quatre ans, les boulangers belges ont employé un moyen à l'aide duquel ils obtenaient, avec des farines avariées, du pain en tout semblable au pain de première

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCI, p. 246.

qualité. Ce moyen, reconnu par M. Kuhlmann, consistait à mêler du sulfate de cuivre ou de l'alun à la farine avariée.

Les effets produits dans cette circonstance par l'alun et le sulfate de cuivre, s'expliquent d'après M. Liebig en ce que, sous l'influence de la chaleur du four, ces sels forment, avec le gluten modifié, une combinaison à la faveur de laquelle cette substance protéique recouvre ses qualités premières, et redevient insoluble et hygroscopique.

En partant de l'analogie qui existe entre la caséine et le gluten, et de la propriété que possède la première de former une combinaison avec la chaux, M. Liebig a eu l'idée d'employer cette base terreuse à la place de l'alun ou du sulfate de cuivre des boulangers belges. Il s'en sert à l'état de dissolution saturée à froid. Après avoir pétri la farine avec de l'eau de chaux, il ajoute le levain et abandonne la pâte à elle-même; la fermentation se déclare et se développe comme de coutume; et si on ajoute en temps utile le restant de la farine à la pâte fermentée, on obtient après la cuisson un pain excellent, élastique, bulleux, dénué d'acide, d'une saveur agréable et que l'on préfère à tout autre pain lorsqu'on en a goûté pendant quelque temps.

Les proportions de farine et d'eau de chaux à employer sont dans le rapport de 19 à 5, ou 52 à 54 litres d'eau de chaux par quintal métrique de farine; comme la quantité de liquide ne suffit pas pour convertir la farine en pâte, on la complète avec de l'eau ordinaire.

En perdant sa saveur acide, le pain perd un peu du goût qu'on est habitué à lui trouver; on y remédie en augmentant la dose de sel de cuisine.

La quantité de chaux introduite dans le pain n'est pas aussi considérable qu'on le pourrait croire. 500 grammes de chaux exigent plus de 300 litres d'eau pour se dissoudre; la chaux contenue dans le pain apprêté d'après le procédé décrit se rapproche à peu près de celle que contiennent les graines de légumineuses.

M. Liebig termine par les considérations suivantes : « On peut considérer comme une vérité physiologique établie par l'expérience que la farine du blé n'est pas une substance parfaitement alimentaire; administrée seule, à l'état de pain, elle ne suffit pas

pour entretenir la vie ; d'après tout ce que nous savons, cette insuffisance tient au manque de la chaux si nécessaire à la formation du système osseux. L'acide phosphorique, également nécessaire, est suffisamment représenté dans le blé, mais la chaux y est bien moins abondante que dans les légumineuses. Cette circonstance donne peut-être la clef de bien des maladies que l'on observe chez les prisonniers ainsi que chez les enfants élevés à la campagne, lorsque la nourriture consiste essentiellement en pain ; sous ce rapport, le pain à l'eau de chaux mérite peut-être de fixer l'attention des médecins.

» Le rendement en pain de la farine pétrie à l'eau de chaux, est plus considérable sans doute parce qu'il a fixé plus d'eau. Dans mon ménage, 19 livres de farine traitée sans eau de chaux ont rarement donné plus de 24 1/2 livres de pain; pétrie avec 5 livres d'eau de chaux, la même quantité de farine produit de 26 litres 6 onces à 26 livres 10 onces de pain bien cuit. Or, comme d'après Heeren 19 livres de farine ne fournissent que 25 livres 1 1/2 once de pain, on peut admettre que le pain à l'eau de chaux a éprouvé une augmentation réelle. »

Préparation de l'éthylammine; par M. Goefsmann (1). — Le procédé à l'aide duquel l'auteur prépare l'éthylammine, est à coup sûr le plus économique de tous ceux qui ont été décrits depuis que M. Wurtz a fait la découverte de cette base et de ses congénères ; il consiste tout simplement à décomposer à chaud le bisulfite d'aldéhyde-ammoniaque par un oxyde alcalin.

$$\underbrace{C^4H^4O^2, AzH^3}_{\text{Aldéhyde.}} + 2SO^2 = 2SO^3 + \underbrace{C^4H^7Az.}_{\text{Ethylam.}}$$

Après avoir préparé de l'aldéhyde avec de l'alcool, du peroxyde de manganèse et de l'acide sulfurique, on ajoute au produit brut, la quantité de bisulfite d'ammoniaque nécessaire et on fait évaporer à siccité, puis, après avoir ajouté un mélange

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCI, p. 122.

formé de chaux vive et de potasse hydratée on soumet à une distillation brusque afin d'éviter des pertes partielles en ammoniaque et en aldéhyde et on reçoit le produit dans de l'acide chlorhydrique; si l'on a employé un excès de bisulfite d'ammoniaque, il se dégage nécessairement un peu d'ammoniaque qui vient se mélanger avec l'éthylammine, le liquide du récipient contient donc du chlorhydrate de cette base mélangé avec du chlorhydrate d'ammoniaque. En traitant le produit salin par un mélange d'alcool et d'éther, on sépare facilement ces deux sels, car le chlorhydrate d'éthylammine en est seul dissous.

Comme les aldéhydes se combinent toutes avec le bisulfite d'ammoniaque, ce procédé est susceptible d'être généralisé; on peut donc espérer qu'il servira à préparer promptement et économiquement les ammoniaques correspondantes aux diverses aldéhydes connues.

Observations sur le chloroforme; par M. Woehler (1). — Profitant du bas prix auquel le commerce livre, en ce moment, le chloroforme, M. Geuther a voulu appliquer ce liquide à la préparation de l'acide formique; en conséquence, il traita le chloroforme par une dissolution alcoolique de potasse et ne fut pas peu étonné de voir le mélange s'échauffer au point d'entrer en ébullition et de laisser dégager un gaz permanent, combustible et faisant explosion avec l'oxygène en donnant naissance à de l'eau, de l'acide carbonique et de l'acide chlorhydrique; ce gaz était le chlorure d'acétyle $Cl\,C^4\,H^3$ que M. Regnault obtint en décomposant le chlorure d'élayle $Cl^2\,C^4\,H^4$ par de la potasse alcoolique.

Le produit commercial qui a été employé dans cette circonstance n'était donc pas du chloroforme, car ce composé ne fournit pas de chlorure d'acétyle lorsqu'on le traite par la potasse. Le prétendu chloroforme contenait donc de fortes proportions de chlorure élaïlique, et, en effet, il ne renfermait

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCI, p. 122.

que 77 pour 100 de chlore, tandis que le chloroforme pur en renferme 89 pour 100.

Le point d'ébullition de ce prétendu chloroforme était de beaucoup supérieur à celui du chloroforme pur, mais, de même que ce dernier, le produit impur était inaltérable par l'acide sulfurique concentré, propriété que le chlorure élaïlique possède également.

La présence accidentelle du chlorure d'élaïle dans le chloroforme du commerce est peut-être sans grande importance; en tout cas, un traitement à la potasse alcoolique permettra facilement de reconnaître cette impureté.

Analyse du corps gras qui accompagne le blanc de baleine chez le cachalot (*Physeter macrocephalus*, Shaw); par M. Hofstaedter (1).—Le blanc de baleine se trouve, comme on sait, dans certaines cavités de la tête de quelques espèces de cétacées. Il est liquide tant que l'animal est en vie; après la mort de ce dernier, le blanc de baleine cristallise au milieu d'une masse d'huile que l'on sépare par filtration. Or, cette huile est assez peu connue; à part les recherches que M. Chevreul a exécutées avec l'huile du *delphinium globiceps*, huile dans laquelle il a reconnu entre autres la présence de la cétine, de l'oléine et de la phocénine, on a peu fait pour cette question, faute de matière première, car il n'est pas facile d'obtenir l'huile des cétacées dans un état satisfaisant de pureté. Le cachalot qui a échoué l'été dernier aux environs de Trieste a fourni à M. Hofstaedter les matériaux nécessaires aux recherches dont voici les résultats.

Le corps gras qui a servi d'eau mère au blanc de baleine s'est écoulé de l'arrière-tête du cachalot exposé au soleil. Il se présentait en masse brune contenant encore beaucoup de blanc de baleine, qui se déposa lentement et que l'on sépara par filtration, ce qui ne se fit que très-incomplétement.

---

(1) *Ann. der chem. und Pharm.*, t. XCI, p. 177.

L'huile fut ensuite traitée par une lessive de potasse caustique et soumise à une chaleur modérée pendant trois jours; on recueillit les produits de la distillation parmi lesquels l'auteur crut reconnaître la présence de la méthylammine.

Quant au produit de la saponification, on le précipita par l'eau salée, puis on le fit dissoudre dans de l'alcool; avec de l'acétate de plomb, il fournit un précipité qui céda à l'éther un savon de plomb que l'on décomposa par l'acide chlorhydrique; après avoir neutralisé l'acide gras par de l'ammoniaque, on ajouta du chlorure de barium; le savon de baryte qui en résulta fut bien lavé à l'eau, puis desséché et agité avec de l'éther froid afin d'enlever les dernières portions d'éthal et de blanc de baleine qui ont pu adhérer; quand l'éther n'enleva plus rien, on traita par l'alcool bouillant, le savon s'y dissolvit et s'en sépara ensuite par le refroidissement, à l'état de poudre blanche qu'on fit sécher dans le vide.

D'après les résultats analytiques obtenus avec ce savon de baryte cet acide serait un homologue de l'acide oléique; sa composition, qui est $C^{32} H^{30} O^{4}$, diffère par 4 équivalents d'hydrogène carboné de l'acide oléique proprement dit: l'auteur donne à cet homologue le nom d'acide *physetoléique*.

Cet acide s'altère au contact de l'air; il fond à 30° C., ce qui s'accorde mal avec l'idée que nous nous faisons des corps homologues, attendu que l'acide oléique ordinaire, plus riche de 4 (C H), fond déjà à 14° C. L'acide nitreux a peu ou point d'action sur cet acide qui ne fournit pas d'acide sébacique lorsqu'on le soumet à la distillation sèche.

Le savon de plomb qui n'a pas été dissous par l'éther, contenait un acide, fusible à 51° C., et dont l'auteur n'a pas déterminé la nature.

L'eau salée qui avait servi à précipiter le physétoléate de potasse retint de la glycérine ainsi qu'un acide qui avait les plus grandes analogies avec l'acide valérique.

J. Nicklès.

Mémoire sur le tabaschir (1).

Par M. Guibourt, Professeur à l'École de pharmacie.

Me trouvant à Londres en 1853, j'ai obtenu par l'obligeante entremise de M. le docteur Royle, de l'honorable Cour des directeurs de la Compagnie de l'Inde orientale, une collection de substances de l'Inde, utiles à la médecine et à l'économie domestique. Je me propose de rendre compte successivement de celles de ces substances qui intéressent le plus la matière médicale ; mais je m'occuperai d'abord du TABASCHIR, concrétion siliceuse formée dans l'intérieur du grand bambou de l'Inde, que j'étais surtout curieux de connaître et d'examiner.

On a publié si peu de chose en France, sur cette singulière substance qui, produite par un végétal, a presque la composition chimique et les propriétés de l'*opale hydrophane*, que je crois utile de commencer par faire connaître les recherches dont elle a été le sujet en Angleterre ; on les trouve consignées dans les *transactions philosophiques*, de 1790 à 1819.

I. *Mémoire sur le tabaschir*, par le docteur Patrick Russell. (*Trans. phil.*, t. LXXX, p. 273.)

Le tabaschir a été porté à la connaissance des peuples occidentaux par les ouvrages des médecins arabes, qui tous le mentionnent comme un important article de matière médicale. Les Arabes et les Turcs le connaissent seulement sous ce nom *tabaschir* qui est persan ; mais dans l'Inde, il reçoit en outre différents noms, tels que ceux de *vedroo-paloo* (lait de bambou), *vedroo-carpooram* (camphre de bambou), *mangil-upoo* (sel de bambou). etc.

Garcias ab Horto a signalé l'erreur commise par les traduc-

(1) Garcias ab Horto et les auteurs qui l'ont suivi écrivaient *tabaxir*; mais le nom paraît être *tabaschir* que les Anglais écrivent *tabasheer*. Le mot *tabaschir* que j'ai adopté, se trouve répété 40 fois dans la *pharmacopœa persica* de frère Ange de Toulouse, *Lutetiæ*, 1681.

teurs des médecins arabes, qui ont tous rendu *tabaschir* par *spodium*. Suivant les médecins arabes, le tabaschir est produit par un roseau de l'Inde, et il se forme plus spécialement lorsque ces roseaux s'enflamment sur terre par leur friction réciproque, accident que l'on suppose arriver fréquemment dans les temps de sécheresse, sur les montagnes où les bambous forment de vastes et impénétrables taillis.

Le tabaschir est produit par l'*arundo bambos* L. (*bambusa arundinacea* Schreb.), et le feu n'est pas nécessaire à sa production, que les conflagrations des bambous dans les montagnes soient fabuleuses ou non.

Les sept tiges de bambou qui accompagnent ce mémoire *étaient parfaitement vertes* quand je les ai reçues; elles avaient été choisies entre beaucoup d'autres, sur la conjecture qu'elles contenaient du tabaschir, en raison d'un certain bruit perçu en les secouant, comme si de petites pierres étaient contenues dans leur intérieur.

Un de ces bambous, formé de six articles, n'a offert aucun fragment de tabaschir, dans deux de ces articles; mais chacun des autres articles en contenait plusieurs fragments, lesquels pesaient ensemble 27 grains.

Ces tabaschirs n'avaient pas tous la même apparence; les uns étaient d'un blanc bleuâtre, assez durs, mais pouvaient cependant être écrasés entre les doigts; d'autres étaient d'une couleur cendrée, rugueux à la surface et plus friables. On y trouvait aussi des fragments légers et spongieux ressemblant un peu à de la pierre ponce.

Une autre fois, sur 37 bambous, 9 n'ont rien donné; mais les 28 autres contenaient, dans plusieurs de leurs articles, de petits fragments irréguliers de tabaschir, dont le poids total n'excédait pas 2 dragmes.

Cette substance consiste en fragments très-dissemblables, dont les plus blancs, les plus unis et les plus durs, quand ils ne sont pas détachés et libres dans les cavités, sont ordinairement fixés aux cloisons ou aux côtés contigus, et jamais à la paroi de la partie moyenne des articles. On remarque aussi que, au lieu d'être principalement fixé à la cloison inférieure de chaque cavité, comme on pourrait l'attendre du suc qui s'y

trouve rassemblé, le tabaschir adhère indifféremment à l'une ou l'autre cloison, et quelquefois aux deux. Dans cette situation, il forme un revêtement poli, semblable à du stuc, souvent crevassé, et pouvant être facilement détaché avec un canif émoussé.

Quant à la manière dont se produit le tabaschir, Rumphius dit que, dans la plupart des jeunes bambous, les articles inférieurs sont à demi remplis d'une eau limpide et potable, qui disparaît peu à peu et se dessèche dans certaines contrées, en une substance blanche, d'apparence calcaire, nommée *tabaxir*.

D'après Garcias, dans chaque entre-nœud, il s'engendre une liqueur qui se réduit en une substance farineuse d'une grande blancheur. Quelquefois la matière concrétée est grise ou noirâtre, ce qui provient de ce qu'elle a contenu trop d'eau ou séjourné trop longtemps dans la tige coupée, et non de ce que les bambous auraient été brûlés, vu qu'on trouve du *tabaxir* noir dans des bambous qui n'ont jamais été atteints par le feu.

On reconnaît l'existence de ce liquide dans la tige en la secouant brusquement. Le docteur Russell ayant ouvert un nombre considérable de bambous, n'a jamais trouvé de liquide dans plus de 1 ou 2 entre-nœuds, et rarement plus de 2 ou 3 dragmes dans chacun. Ce liquide est toujours transparent : celui qui est le plus dilué, diffère peu en apparence de l'eau commune ou ne présente qu'une faible teinte verdâtre. Quand il est plus épais, il a une couleur plutôt blanchâtre, et il présente un goût très-faiblement salin et un peu astringent. On a trouvé dans une tige une petite quantité d'un liquide noirâtre, épais comme du miel, tandis que dans un autre article de la même tige, il y avait un peu de matière presque sèche et parfaitement blanche. Ces deux substances avaient un goût un peu âpre et salé que le tabaschir perd en grande partie en vieillissant.

II. *Expériences chimiques sur le tabaschir*, par James Louis Macie. (*Trans.*, t. LXXXI, p. 368.)

1. Le tabaschir qui a servi à ces expériences est celui-là même que le docteur Russell a présenté à la société Royale. Il y en

avait sept paquets numérotés de 1 à 7; le troisième étiqueté *tabaschir de Hydrabad* était le plus beau et a servi aux expériences suivantes.

Ce tabaschir a généralement beaucoup de ressemblance avec la calcédoine-cacholong; il est en fragments très-irréguliers dont le plus gros n'excède pas 2 ou 3 dixièmes de pouce cubique. Quelques-uns sont entièrement blancs et opaques; mais d'autres possèdent une faible transparence avec un coup d'œil bleuâtre. Ces derniers présentés devant une bougie, paraissent transparents et d'une couleur de flamme.

Ce tabaschir ne peut pas être écrasé entre les doigts, mais il se pulvérise facilement entre les dents et peut s'y réduire en une poudre impalpable. Il happe à la langue et présente un goût terreux. Il n'est pas phosphorescent dans l'obscurité, par le frottement réciproque de ses morceaux, mais il paraît bientôt entouré d'une faible auréole lumineuse quand on le place sur un fer chaud. Il perd cette propriété à la chaleur rouge et la recouvre après avoir été gardé pendant deux mois.

2. Une quantité de tabaschir pesant dans l'air 75,7 grains, pesait 41,1 grains dans l'eau distillée, après une imbibition complète et à la température de 52,5 Farenheit (11,4 cent.). Cette expérience indique une pesanteur spécifique réelle de 2,188; Cavendish, en opérant sur le même tabaschir, a trouvé 2,169 (1).

3. Dans une autre expérience, quatre fragments de tabaschir opaque, pesant ensemble 4,1 grains, ont été plongés dans l'eau distillée jusqu'à ce qu'ils fussent devenus transparents; ayant alors été retirés, sortis de l'eau et essuyés, ils avaient exactement doublé de poids et pesaient 8,2 grains.

Le tabaschir plongé dans l'eau, laisse dégager un grand

---

(1) Le même tabaschir, pesant 75,7 grains, a été retiré de l'eau après son imbibition complète, bien essuyé extérieurement et pesé immédiatement: il avait absorbé 69,5 d'eau, lesquels joints à 34,6 (perte de poids du tabaschir dans l'eau) donnent 104,1 pour le poids du volume d'eau déplacé par le tabaschir poreux; d'où l'on conclurait une pesanteur spécifique *faible* de 0,727, s'il était possible d'admettre qu'un corps qui tombe immédiatement au fond de l'eau, eût une aussi faible densité. Le chimiste anglais n'a pas fait attention à cette singularité.



nombre de petites bulles d'air : celui qui est tout à fait blanc et opaque, devient transparent à un faible degré ; mais celui qui était bleuâtre devient presque aussi transparent que du cristal ; à cet état, le dichroïsme produit par la lumière réfléchie ou transmise est très-sensible.

4. *Action chimique de l'eau.* Quatre morceaux de tabaschir, pesant ensemble 3,2 grains, ont été bouillis dans l'eau distillée pendant une demi-heure. L'eau refroidie n'éprouvait aucun changement de la part de l'acide sulfurique, de l'acide oxalique, du nitrate d'argent et du carbonate de soude. Elle a laissé par l'évaporation à siccité, une pellicule blanche, insoluble dans l'acide muriatique, soluble dans la soude caustique.

Les mêmes morceaux, après avoir subi une nouvelle ébullition dans l'eau et avoir été séchés, avaient perdu 1/10 de grain (3,1 pour cent).

5. *Action du feu.* Un morceau de tabaschir, chauffé au rouge, dans un creuset, ne brûle pas et ne noircit pas. La même chaleur ayant été maintenue pendant quelque temps, le tabaschir n'avait éprouvé aucun changement appréciable à la vue ; mais il était devenu plus dur et insipide : plongé dans l'eau, il est devenu transparent comme s'il n'avait pas été chauffé.

6. 6,4 grains de tabaschir chauffés au rouge et pesés aussitôt après, avaient perdu 0,2 grain ou 3,125 pour cent. Cette perte ne peut être attribuée qu'à la volatilisation de l'eau ; car après plusieurs jours d'exposition à l'air, le tabaschir avait repris son poids primitif.

7. Le tabaschir exposé à la flamme du chalumeau ne décrépite ni ne change de couleur. Quand il commence à chauffer, *il dégage une odeur agréable, diminue beaucoup de volume* et *devient transparent* ; mais ensuite il redevient blanc et opaque. Il ne montre aucune tendance à se fondre seul ; mais si, pendant qu'il est exposé à la flamme, un peu de cendre vient à tomber dessus, il fond instantanément et prend la forme de petits globules fluides.

8. *Action des acides.* Un morceau de tabaschir pesant 1,2 gr., d'abord saturé d'eau puis introduit dans l'acide muriatique pur, ne manifeste aucune effervescence et ne paraît pas être attaqué, même à l'aide de l'ébullition. Le morceau de tabaschir

lavé et chauffé au rouge, ne paraît pas avoir perdu de son poids. La même expérience répétée sur 10,2 grains de tabaschir, a donné un résultat semblable.

9. Un morceau de tabaschir pesant 0,6 grains, fut mis en digestion dans de l'acide sulfurique pur. Il ne parut subir aucun changement et n'avait rien perdu de son poids après avoir été privé d'acide par l'ébullition dans l'eau et desséché (1).

10. 2 grains de tabaschir pulvérisé ont été mis en pâte avec de l'acide sulfurique pur et chauffés presque à siccité. Le mélange traité par l'eau fournit un liquide qui ne précipite pas par le carbonate de soude et qui ne laisse sur le verre, après son évaporation à siccité, qu'une faible tache noirâtre due à un peu de matière organique. Le tabaschir, lavé et séché, pesait 1,9 grains.

11. *Action des alcalis liquides.* A l'aide de la chaleur, la potasse caustique liquide dissout une quantité considérable de tabaschir. La liqueur évaporée spontanément, se recouvre d'abord d'une gelée d'apparence laiteuse, qui devient plus blanche et plus opaque et qui se dessèche enfin en fragments fendillés et recoquillés, qui se détachent du verre.

12. Une partie de la dissolution précédente a été versée dans une grande quantité d'alcool à 0,838 de densité. Le mélange s'est troublé et a déposé un liquide oléagineux qui était soluble dans une petite quantité d'eau. La solution exposée à l'air s'est comportée comme celle du numéro 11.

L'alcool décanté et évaporé à l'air ne forme aucun précipité ni dépôt gélatineux ; il n'avait dissous que l'alcali surabondant sans toucher à celui qui s'était combiné au tabaschir.

13. La matière desséchée du numéro 11 produit une légère effervescence avec l'acide muriatique, mais elle ne s'y dissout pas ; séparée de l'acide et bien lavée, elle ressemble au tabaschir primitif ; comme lui, elle est blanche et opaque à l'état de siccité et devient transparente sous l'eau, en acquérant une couleur bleue flammée.

---

(1) Ces résultats doivent manquer d'exactitude, puisque l'eau seule dissout un peu de la substance du tabaschir. Ils montrent cependant que le tabaschir ne peut contenir qu'une très-petite quantité de matière non siliceuse.



14. *Action des alcalis secs.* Le tabaschir chauffé au chalumeau avec de la soude (carbonatée), se fond avec une vive effervescence et disparaît complétement dans le charbon quand la quantité d'alcali est considérable. Quand on n'emploie que très-peu de soude, on change le tabaschir en une perle vitreuse presque incolore.

15. Dix grains de tabaschir ont été mélangés avec un poids égal de carbonate de soude privé d'eau, et fortement chauffés dans un creuset de platine. Il en est résulté un verre transparent qui a été pulvérisé et traité par l'acide muriatique. Il n'y eut aucune effervescence, et le verre fut converti en une gelée qui, lavée et séchée, pesait 7,7 grains. La liqueur acide, saturée par de la soude, n'a pas formé de précipité immédiat ; mais après quelques jours, elle s'est prise en une gelée qui, bien lavée, séchée et chauffée au rouge, pesait 1gr.,6 (1).

Examen des autres échantillons de tabaschir.

Il a été dit en commençant, que le tabaschir présenté à la société royale par le docteur Russell, était contenu dans sept paquets numérotés de 1 à 7, et que c'est le numéro 3 étiqueté *tabaschir d'Hydrabad*, qui a servi aux essais précédents. Voici quelques observations relatives aux autres échantillons :

Le n° 1 contient trois sortes de fragments : les uns sont blancs et ressemblent à la sorte n° 3 ; d'autres sont jaunâtres ; d'autres encore ressemblent à des fragments de terre commune desséchée.

Les fragments blancs et jaunâtres sont facilement pulvérisés entre les doigts, et les premiers deviennent à peine transparents par l'eau ; les seconds le deviennent à un degré considérable.

Les fragments qui ressemblent à une terre brune sont plus durs que les précédents, flottent sur l'eau et y restent opaques. *Tous* (y compris les précédents) noircissent au chalumeau ; la variété brune y brûle même avec flamme ; quand la matière organique est brûlée, les fragments restent blancs et offrent alors

(1) Ces deux quantités réunies pesaient donc 9 gr. 3, ou 93 pour 100. Il est certain qu'il restait encore de la silice dans la dissolution saline.

l'apparence et les propriétés du tabaschir d'Hydrabad. Ils forment un verre transparent avec la soude.

Le n° 2 présente aussi trois sortes de fragments; les uns sont blancs et presque opaques; quelques-uns sont presque transparents et présentent un dichroïsme très-marqué; d'autres sont grossiers, brunâtres et grenus.

27 grains de ce tabaschir, chauffés au rouge, ont brûlé avec flamme, ont perdu 2gr.,9 (10,74 pour 100) et sont devenus si semblables au tabaschir d'Hydrabad qu'on avait peine à les en distinguer.

N°s 4 et 5. Ces prétendus tabaschirs n'étaient formés que d'amidon.

Les n°s 6 et 7 différaient très-peu du tabaschir d'Hydrabad.

Conclusions. Il paraît résulter de cet examen que tous les paquets, hormis les n°s 4 et 5, consistent en vrai tabaschir; mais que les sortes qui proviennent immédiatement de la plante contiennent une quantité de matière végétale qui manque dans les échantillons achetés dans les boutiques, *lesquels en ont probablement été privés par la calcination.*

La nature de cette substance est très-différente de ce qu'on pouvait attendre d'un produit végétal (1); son indestructibilité au feu, sa résistance complète aux acides, sa fusion avec les alcalis en un verre transparent, enfin sa séparation par les acides de ces derniers composés, sans qu'elle ait subi aucune altération, sont de fortes raisons pour la considérer comme identique avec la *silice.*

Les cendres que l'on obtient en brûlant le bambou lui-même, traitées par l'acide muriatique, laissent une très-grande quantité

(1) Si, comme vient de le supposer J.-L. Macie ou Smithson, auteur du mémoire que j'analyse ici, le tabaschir du commerce était le résultat d'une calcination, alors cet habile chimiste avait tort de s'étonner de l'indestructibilité au feu du tabaschir et de sa nature purement siliceuse. Par le fait, je ne puis pas dire que le tabaschir du commerce n'ait pas été quelquefois blanchi au feu; mais je regarde comme presque certain que celui de la compagnie de l'Inde orientale dont j'exposerai l'analyse plus loin, n'a pas été calciné; c'est alors qu'il y a lieu de s'étonner de sa nature et de ses propriétés qui sont celles d'un produit plutôt minéral que végétal.



de silice, qui forme au chalumeau, avec le carbonate de soude, un verre transparent. Les cendres du charbon commun laissent un résidu de silice infiniment moins considérable, ce qui montre que *la grande quantité de silice retirée du bois de bambou en forme une partie constituante essentielle.*

Depuis les expériences précédentes, un fait singulier s'est présenté : un bambou vert, coupé dans la serre du docteur Pitcairn, à Islington, fut jugé contenir du tabaschir, à cause du bruit perçu en le secouant. On y trouva, au lieu de tabaschir ordinaire, un *caillou* de la grosseur d'un pois, *assez dur pour rayer le verre.* Ce caillou avait une forme arrondie irrégulière et une couleur noirâtre; intérieurement, il était d'un brun rougeâtre, compacte, ressemblant beaucoup à une pierre siliceuse et ferrugineuse. Il n'éprouvait aucun changement au chalumeau, ne se dissolvait pas dans le borax et le teignait seulement en vert. Il formait avec la soude un globule vitreux, noir et opaque. Ce globule se dissolvait en partie dans l'acide muriatique, et la dissolution fournissait une grande quantité de bleu de Prusse avec le prussiate de potasse.

III. *Sur les propriétés optiques du tabaschir*; par M. David Brewster (*Phil. trans.*, 1819, p. 283).

Le tabaschir examiné par le docteur Brewster lui avait été donné par le docteur Kennedy qui l'avait reçu de l'Inde deux ans auparavant. Il en distingue de trois sortes dont la première, pourvue d'une transparence laiteuse, transmettait une couleur jaunâtre et réfléchissait une teinte blanche bleuâtre. Elle se brisait facilement entre les doigts et avait une texture aérienne et légère (*aerical and unsubstantial texture*), entièrement différente de celle de toute autre substance solide.

La seconde sorte était plus dure et plus opaque, n'ayant qu'une légère transparence sur les bords; la troisième, complétement opaque, ressemblait à des morceaux de stuc ou d'alunite.

Le tabaschir placé sur un fer chaud, dans l'obscurité, émet une lumière plus intense que la plupart des minéraux phosphorescents.

Si l'on forme deux faces parallèles sur un morceau de tabas-

chir transparent, en l'usant sur une glace adoucie, on distingue parfaitement les objets au travers. *Ce même tabaschir mouillé légèrement perd toute sa transparence et prend l'aspect d'un morceau de chaux.*

Le tabaschir transparent, plongé dans l'eau, dégage une grande quantité d'air et devient plus transparent sur les bords. Il reste au centre une tache blanche qui diminue graduellement, jusqu'à ce que toute la masse soit devenue transparente. La deuxième sorte se conduit de même; mais la troisième, quoique dégageant de l'air comme les autres, conserve l'opacité de la chaux.

La propriété de devenir plus transparent par l'expulsion de l'air et l'absorption de l'eau, est une de celles que le tabaschir partage avec l'hydrophane; mais la faculté qu'il a *de conserver un grand degré de transparence quand il est desséché, ses pores étant remplis d'air*, et celle encore plus extraordinaire *de devenir complétement opaque par l'absorption d'une petite quantité d'eau*, ne sont possédées par aucune autre substance et indiquent *une structure particulière* qu'il est intéressant d'étudier.

Quand les pores de l'hydrophane sont remplis d'air, la différence entre la puissance réfractive de cet air et celui de la matière solide, est si grande, que la lumière est dispersée dans toutes les directions et que la masse en devient blanche et opaque; quant au tabaschir qui renferme beaucoup plus d'air que l'hydrophane, dont les pores sont nécessairement plus nombreux et qui possède néanmoins une transmissibilité de lumière capable de former des images parfaites, il doit posséder, soit une puissance réfractive très-faible, soit quelque singularité inconnue dans la forme et la construction des pores eux-mêmes.

En vue de décider cette question, le docteur Brewster a formé un prisme de tabaschir et l'a trouvé pourvu d'une puissance réfractive extrêmement faible et variable dans les différents spécimens, ainsi qu'on le voit dans la table suivante:

	Indice de réfraction.
Tabaschir transparent de Vellore.	1,1115
id. id. de Nagpore.	1,1454 } (1)
Autre spécimen du même.	1,1503 } (1)
Troisième spécimen du même.	1,1538 } (1)
Tabaschir plus dur et moins transparent. . . .	1,1825
Eau.	1,3358
Flint-glass.	1,600
Soufre.	2,115
Phosphore.	2,224
Diamant.	2,470

Ces chiffres montent que le tabaschir possède une puissance réfringente plus faible que celle de tous les autres corps solides ou liquides, et qu'il prend place, à cet égard, entre l'air et l'eau. Ce résultat extraordinaire semble pouvoir fournir une explication de ses propriétés les plus remarquables.

La nature particulière du tabaschir paraît encore plus surprenante quand on compare son pouvoir réfringent absolu avec celui des autres corps. En appelant R le pouvoir réfringent absolu d'un corps, n son indice de réfraction et δ sa densité, nous avons $R = \frac{n^2 - 1}{\delta}$. En calculant à l'aide de cette formule les pouvoirs réfringents absolus du tabaschir et de plusieurs autres corps, on trouve :

	Pouvoir réfringent absolu.
Tabaschir.	976,10
Sulfate de baryte.	3829,43
Air.	4530 Biot.
Quarz.	5414,57
Spath calcaire.	6423,5 Malus.
Rubis.	7388,8
Topaze du Brésil.	7586,7
Eau.	7845,7
Flint-glass le plus beau.	7835
Sel gemme.	12086
Diamant.	13964,5 Malus.
Soufre.	22000
Phosphore.	28857
Hydrogène.	29964
Hydrogène.	31862

(1) La moyenne de ces trois expériences est de 1,1497.

Il résulte de cette table que le tabaschir, qui était placé entre l'air et l'eau pour son indice de réfraction, est inférieur à tous les corps pour son pouvoir réfringent absolu, et qu'il en est même séparé par un très-grand intervalle (1). Les pouvoirs réfringents très-élevés du soufre, du phosphore et de l'hydrogène, et le grand intervalle qui sépare le diamant du soufre, sont très-remarquables et indiquent qu'une grande proportion d'hydrogène doit entrer dans la composition du soufre et du phosphore.

Pesanteur spécifique. — Sept fragments de tabaschir opaque, pesant ensemble dans l'air 6,65 grains, pesaient dans l'eau 3gr.,42 après leur imbibition complète, et à la température de 52° Far. (11°,11 C.). Les mêmes pièces, complétement imbibées

(1) Un membre de la société Royale a objecté à M. Brewster qu'il aurait dû, pour établir le pouvoir réfringent absolu du tabaschir, prendre le nombre 0,66 pour la densité de ce corps, au lieu de 2,4, et qu'il aurait alors trouvé un pouvoir réfringent (3566,7) non si merveilleusement différent de celui des autres corps. Le même membre aurait pu ajouter que M. Brewster, pour arriver à un pouvoir réfringent aussi faible (976,1), avait choisi l'indice de réfraction le plus faible (1,1115) et une densité beaucoup trop forte (2,419) non autorisée par les expériences de Cavendish et de Smithson (Macie); puisque le premier avait trouvé 2,169 pour la densité du tabaschir, et le second 2,188. En appliquant en effet aux deux nombres 1,1115 et 2,419 la formule $R = \frac{n^2 - 1}{\delta}$ on trouve 0,9761 ou 976,1 pour le pouvoir réfringent absolu du tabaschir. Si M. Brewster avait pris comme indice moyen le nombre 1,15, et pour densité moyenne 2,178, il aurait trouvé 0,1481 ou 1481 pour le pouvoir réfringent absolu du tabaschir. Le résultat eût encore été fort remarquable.

Le docteur Brewster a répondu que le pouvoir réfringent que l'on obtiendrait en usant de la densité 0,66 (qui est une densité faible *apparente* du tabaschir poreux) serait un résultat *purement théorique et non expérimental*, un corps *qui s'enfonce dans l'eau devant avoir une densité supérieure à l'unité*, et les espaces pleins d'air qu'il renferme ne pouvant pas être regardés comme faisant partie d'un corps solide. Cette réponse est très-fondée sans doute; mais on s'étonne que M. Brewster n'ait pas cherché à expliquer comment ce corps *qui s'enfonce dans l'eau*, paraît cependant n'avoir qu'une densité de 0,66, quand on calcule son volume et sa densité par la quantité d'eau qu'il peut absorber. G.

d'eau, pesaient dans l'air 14,10. Il résulte de ces nombres que la pesanteur spécifique de la matière sèche est. . 2,059 et celle de la matière mouillée. . . . . 1,320 } (1).

Dans une seconde expérience, plusieurs petits fragments de tabaschir transparent, ne pesant ensemble que 1,23 grains, ne pesaient plus dans l'eau que 0gr.,72; les mêmes entièrement imbibés d'eau, pesaient dans l'air 2gr.,54. M. Brewster en a conclu, pour les parcelles sèches et privées de pores, une gravité spécifique de 2,412, et pour les parcelles saturées d'eau 1,396. Les observations faites sur la première expérience sont applicables à celle-ci, qui donne une pesanteur spécifique faible de 0,6758 à un corps plus dense que l'eau. M. Brewster qui a cependant fait cette remarque, s'appuie sur la grande quantité d'eau absorbée, pour calculer que, dans le tabaschir transparent, l'espace occupé par les pores est à celui occupé par le corps

(1) La densité 2,059 est celle du tabaschir sec, supposé privé de pores, elle est égale à $\frac{6,65}{3,23}$, 3,23 étant la perte de poids du corps pesé dans l'eau après son imbibition complète.

Quant à la densité 1,320, voici comment on la trouve :

Le tabaschir imbibé d'eau pèse, dans l'air.	14,10
Le tabaschir seul pèse dans l'air.	6,65
Poids de l'eau imbibante, exprimant aussi le volume des pores.	7,45
En ajoutant à ce nombre, la perte de poids que le tabaschir éprouve dans l'eau.	3,23
La somme.	10,68

exprime le volume total du tabaschir imbibé; et comme ce tabaschir imbibé pèse 14,10, il en résulte pour ce corps, *dans cet état mixte où il est formé de tabaschir et d'eau*, une densité *artificielle* de 1,320. Je comprends peu l'utilité de ce résultat.

M. Brewster aurait dû plutôt, ce me semble, accorder une plus grande attention à la densité du tabaschir *naturel*, avec ses pores remplis d'air. Suivant la règle commune appliquée aux corps poreux, cette densité égalerait $\frac{6,65}{10,68}$ où 0,6227, et cependant le tabaschir naturel est plus dense que l'eau; c'est toujours là ce qu'il aurait fallu expliquer.

G.

siliceux comme 2,5686 : 1 ; et dans le tabaschir opaque :: 2,307 : 1 (1).

Ces résultats, évidemment très-exagérés, tiennent, ainsi que je le montrerai plus loin, à ce que le tabaschir *se gonfle dans l'eau*, et absorbe une quantité d'eau beaucoup plus grande que celle qui tient à sa porosité réelle.

Le docteur Brewster termine son mémoire en essayant de donner une explication du singulier phénomène présenté par le tabaschir translucide, qui devient opaque quand il est mouillé par une petite quantité d'eau, tandis qu'il devient transparent lorsqu'il est entièrement plongé dans le liquide. Il suppose que, quand un rayon de lumière rencontre chacun des pores pleins d'air, ainsi que cela a lieu dans le tabaschir naturel, ce rayon éprouve une si faible réfraction à son entrée dans le pore et à sa sortie, en raison de la faible différence présentée par les pouvoirs réfringents de l'air et du tabaschir, qu'il est à peine dévié de sa route ; tandis que, lorsque le tabaschir est seulement mouillé, il se forme à l'intérieur de chaque pore une enveloppe d'eau circonscrivant une petite bulle d'air, et que c'est au point de contact de l'air et de l'eau à l'entrée et à la sortie de la petite bulle, que la divergence est considérablement augmentée et détermine l'opacité de la pierre. Il admet enfin que l'air étant complétement chassé quand on sature la pierre d'eau, la lumière n'éprouve plus qu'une si faible déviation, à l'entrée et à la sortie de chaque pore rempli d'eau, que la pierre en devient transparente (2).

IV. *Analyse du tabaschir*, par Fourcroy et Vauquelin (*Mémoires de l'Institut*, t. VI, p. 382).

Le tabaschir qui fait le sujet de cette courte notice, avait été retiré par M. de Humboldt, d'un bambou trouvé à l'occident de *Pichencha*, dans la cordillère du Pérou. Il était d'un blanc de

(1) Ces rapports sont comme les quantités d'eau qui représentent les volumes des pores *supposés* et de la matière solide, ou :: 1,81 : 0,51 et :: 7,45 : 3,23.

(2) Je ne pense pas que cette explication suffise à beaucoup près : d'abord on a vu plus haut que le docteur Brewster a beaucoup exagéré la



lait, sans odeur *ni saveur* ; une partie était grenue et brillante, comme si elle eût été cristallisée ; le reste formait de petites masses irrégulières, demi-transparentes, contenant quelques débris du végétal. Ce tabaschir noircit sur les charbons et répand une fumée piquante ; *l'eau n'en dissout presque rien* ; l'acide nitrique en dissout 0,25 et forme du nitrate de potasse coloré en brun, duquel l'alcool rectifié sépare un peu de nitrate de chaux. La partie insoluble dans l'acide nitrique fournit 0,70 de silice pure.

Ce tabaschir se dissout à froid dans la potasse caustique. La partie du tabaschir qui reste après le traitement par l'acide nitrique se dissout aussi dans la potasse.

La conclusion de ce mémoire, le seul qui ait été publié en France, est que le tabaschir contient 70 parties de silice et 30 parties de potasse et de chaux.

(*La suite à un prochain numéro.*)

---

faiblesse de l'indice de réfraction et du pouvoir réfringent absolu du tabaschir, qu'il fixait à 1,1115 et 0,9761 ; tandis que, en prenant pour indice de réfraction 1,15, et pour densité réelle le nombre 2,1492, qui résulte de mes propres expériences, on arrive aux chiffres suivants :

	Indice de réfraction.	Puissance réfractive.	Pouvoir réfr. absolu.
Air.	1,0003125	0,000625	0,48819
Tabaschir. .	1,15	0,32250	0,15005
Eau.	1,33586	0,78452	0,78452

En nous bornant à ne considérer que les indices de réfraction, qui seuls ont un rapport direct avec les déviations produites, nous voyons, malgré la correction opérée, que l'indice du tabaschir est encore plus rapproché de celui de l'air que de celui de l'eau ; de sorte qu'on ne verrait pas, en admettant l'exactitude de l'observation, pourquoi, lorsque l'eau remplace complétement l'air dans le tabaschir, celui-ci devient plus transparent.

Quant à l'expérience du tabaschir *mouillé*, tout en reconnaissant que le mélange d'eau et d'air dans l'intérieur de la pierre, doit nuire *à la facile transmission* des rayons, il semble que les *réflexions plus multipliées* que les rayons éprouvent en atteignant successivement les particules de tabaschir, d'eau, d'air, d'eau, de tabaschir, etc.., doivent avoir sur l'opacité produite, bien plus d'influence que de simples déviations dans la direction des rayons transmis. Il existe d'ailleurs une autre cause que j'exposerai plus loin, qui multiplie beaucoup, dans les circonstances données, le nombre des rayons réfléchis.

Sur les altérations qu'éprouvent les corps gras neutres au contact de l'atmosphère.

Par M. Berthelot.

Si l'on abandonne les huiles et les graisses au contact de l'air, ces corps subissent diverses altérations désignées sous le nom de *rancimen*t. Ces altérations jouent un rôle important dans plusieurs industries, particulièrement dans les industries relatives aux substances alimentaires. Aussi leur étude présente-t-elle un certain intérêt.

Quand un corps gras neutre rancit, il s'oxyde et, simultanément, il devient acide : c'est à la formation de certains acides gras, tantôt préexistants à l'état neutre, tantôt produits par l'oxydation, qu'il faut attribuer l'odeur et le goût désagréables des graisses modifiées. Ces altérations semblent d'ailleurs souvent provoquées et accélérées par la présence de diverses matières provenant des tissus végétaux ou animaux dont le corps gras a été extrait.

Dans la transformation des corps gras naturels, ces trois phénomènes : acidification, oxydation, action des substances étrangères, sont en général simultanés et pour ainsi dire inséparables. Aussi est-il difficile de remonter à la cause prochaine de chacun d'eux. On peut se demander si cette liaison résulte de la nature même des substances grasses : un corps gras pur, quel qu'il soit, s'altère-t-il nécessairement au contact de l'atmosphère? Cette altération implique-t-elle la formation constante et simultanée des produits oxydés et des produits acides? Ce dernier point est d'autant plus délicat que tous les corps gras naturels, observés jusqu'ici dans ce but, renferment, sous forme d'oléine, l'acide oléique, composé éminemment oxydable.

Les corps gras artificiels que j'ai préparés m'ont permis de faire sur ces diverses questions quelques expériences nouvelles. En effet, j'ai pu obtenir par synthèse des corps gras neutres d'une pureté parfaite et formée uniquement par des acides autres que l'acide oléique. Certains de ces acides sont inaltérables dans les conditions atmosphériques ordinaires.

Ces expériences sont de trois ordres :

1° J'ai abandonné des corps gras neutres dans des flacons mal bouchés pendant un certain temps.

2° J'ai déterminé le volume d'oxygène qu'ils peuvent absorber dans des conditions déterminées.

3° J'ai fait réagir sur quelques-uns d'entre eux l'eau à diverses températures.

I. *Action exercée par l'atmosphère.*

1. Les oléines artificielles s'acidifient en quelques semaines.
2. Les valérines, formées d'acide valérianique et de glycérine, deviennent de même acides, en prenant l'odeur de l'acide valérianique.
3. Les butyrines s'acidifient avec une grande rapidité, légèrement à la vérité.
4. Les acétines, formées d'acide acétique et de glycérine, deviennent légèrement acides au contact de l'air.
5. La benzoïcine, formée d'acide benzoïque et de glycérine, devient acide à la longue.

Tous ces composés sont liquides. On voit qu'ils s'acidifient comme les graisses et les huiles naturelles. Ce phénomène est-il constamment lié à leur oxydabilité? C'est ce que je vais examiner.

II. *Absorption de l'oxygène par les corps gras neutres.*

Ces expériences ont été faites en introduisant un poids connu du corps gras dans un volume déterminé d'oxygène. Tantôt j'opérais sur le mercure, tantôt dans des flacons bouchés et conservés sur l'eau. J'ai examiné également quelle influence pouvait exercer sur l'oxydation la présence du laiton et celle de l'oxyde de plomb. Enfin, j'ai étudié simultanément l'oxydation des éthers correspondant aux corps gras neutres; je voulais apprécier ainsi l'influence exercée par le corps acide neutralisé, tantôt par la glycérine, tantôt par l'alcool. On sait d'ailleurs que les éthers, comme les corps gras neutres, s'acidifient spontanément au contact de l'atmosphère.

1. Aux faits observés par de Saussure relativement à l'oxydation des huiles (*Ann. de Ch. et de Ph.*, t. XLIX, p. 225) j'ajouterai les suivants : en deux mois et demi, dans l'obscurité, l'oléine naturelle absorbe 6 pour 100 de son poids d'oxygène. En présence du laiton en limaille ou de l'oxyde de plomb, avec le concours de la lumière, cette absorption monte à 8 pour 100.

L'éther oléique, placé dans l'oxygène obscur, en absorbe seulement 1 pour 100 ; en présence du laiton, il en prend un peu plus.

2. Les valérines, placées dans une atmosphère d'oxygène humide pendant deux mois et demi, n'en absorbent que des quantités excessivement faibles. C'est seulement en présence du laiton en limaille que cette absorption commence à devenir notable; elle monte alors à 2 pour 100 environ du poids des huiles.

3. Les butyrines, en présence de l'oxygène humide, avec ou sans addition de laiton en limaille ou d'oxyde de plomb, n'absorbent pas de quantité sensible d'oxygène en deux mois et demi.

Il en est de même de l'éther butyrique, composé également susceptible d'une acidification spontanée.

4. La diacétine, en deux mois et demi, et dans l'obscurité, absorbe 1 pour 100 d'oxygène. En présence du laiton, elle absorbe 5 pour 100 d'oxygène dans le même laps de temps.

L'éther acétique absorbe, dans les mêmes conditions, à peu près la même quantité d'oxygène.

5. La monobenzoïcine, en deux mois et demi, n'absorbe pas de quantité sensible d'oxygène, non plus que l'éther benzoïque.

Ainsi certains composés glycériques, les butyrines, la benzoïcine, peuvent s'acidifier sans s'oxyder. Les expériences simultanées, faites sur les éthers correspondants, montrent dans ces composés les mêmes propriétés à cet égard que dans les corps gras neutres. Un tel rapprochement donne à penser que dans ces composés divers l'oxydation dépend surtout de l'acide spécial qui est neutralisé soit par la glycérine, soit par l'alcool. L'acidification, au contraire, serait un phénomène essentiel aux corps gras neutres et aux éthers, en tant que formés d'une manière générale par les acides unis soit à l'alcool, soit à la glycérine.

Ainsi la formation d'un acide aux dépens des corps gras neu-

tres inoxydables paraît résulter de leur séparation directe en acide et glycérine, et par conséquent exiger la présence de l'eau ou de l'humidité pour se développer. Ce rôle de l'eau s'appuie et sur la nature même de la réaction et sur les expériences qui suivent.

III. *Action de l'eau sur les corps gras neutres.*

1. Si l'on chauffe vers 220 à 225 degrés pendant six heures, dans un tube fermé à la lampe, 1gr.,3 d'oléine naturelle et 1 gramme d'eau, il y a décomposition de la plus grande partie de l'oléine en acide oléique et glycérine. Celle-ci se retrouve en abondance dans l'eau; elle est d'une pureté remarquable.

Cette expérience rappelle la transformation des corps gras neutres en corps gras acides et leur distillation sous l'inflence d'un courant de vapeur surchauffée. Mais elle est faite dans des conditions plus précises, soit comme température, soit comme détermination des produits de la réaction.

2. L'eau, chauffée à 100 degrés pendant soixante-trois heures avec la divalérine, détermine la régénération d'un peu d'acide valérianique.

3. 1gr.,2 de dibutyrine ayant été chauffés avec 1 gramme d'eau à 220 degrés pendant six heures se sont décomposés avec mise en liberté des deux tiers environ de leur acide butyrique.

4. J'ai fait sur quelques éthers des expériences analogues (*Ann. de Ch. et de Ph.*, 3e s., t. XLI, p. 443, 1854).

Ainsi l'eau décompose rapidement, dans des conditions convenables, les corps gras neutres en acides gras et glycérine.

C'est à une action semblable, mais plus lente, de l'eau contenue dans l'atmosphère que me paraît due l'acidification des corps gras inoxydables. Cette même action lente de l'humidité est, je crois, l'origine principale de l'acidification spontanée des corps gras naturels. La présence des matières étrangères joue surtout un rôle accélérateur, mais nullement essentiel. Quant à l'oxydation, c'est un phénomène accessoire dû surtout à la présence de l'oléine.

Note sur la préparation et l'emploi d'un diachylum à base de zinc.

Par M. le Dr Noël Guéneau de Mussy, médecin de la Pitié.

Pendant mon séjour au milieu des établissements hydrothermaux des Pyrénées, j'ai été frappé des inconvénients qu'offrait l'usage du diachylum ordinaire chez les malades qui font usage de ces bains. Toutes les parties de la peau qui ont été pendant quelques instants en contact avec cette préparation, se couvrent d'une couche épaisse de sulfure plombique dont des lavages répétés ne parviennent que difficilement à la débarrasser. Les doigts qui ont manié l'emplâtre en retiennent une couche, imperceptible à la vue, qui résiste cependant aux lotions ordinaires, et dont le réactif sulfureux vient immédiatement révéler la présence. Témoin de ces faits et voyant la quantité considérable de composé plombique qui restait adhérent à la peau, je me suis demandé jusqu'à quel point il était prudent de maintenir ces composés saturnins en contact quelquefois très-prolongé avec de larges surfaces ulcérées ouvertes à l'absorption. Peut être objectera-t-on à ce scrupule que l'expérience n'a fait connaître jusqu'ici qu'un très-petit nombre d'accidents résultant de cette pratique; néanmoins, il y en a des exemples ; M. Taufflieb, de Barr, cité par M. Tanquerel, rapporte une observation de coliques saturnines produites à deux reprises différentes par l'application de bandelettes de diachylum sur un vaste ulcère; ainsi, des faits incontestables établissent la possibilité de cet accident, et, d'une autre part, on sait combien facilement les affections saturnines peuvent être méconnues, si elles prennent naissance en dehors des conditions qui les déterminent ordinairement, et si elles ne se présentent pas avec leurs symptômes les plus habituels. J'ai, pour ma part, rencontré plusieurs fois des maladies produites par l'intoxication saturnine et dont la véritable nature n'avait pas été soupçonnée. J'irai plus loin que M. Tanquerel, qui, en admettant la possibilité de l'empoisonnement à la suite d'applications faites sur la peau, y met comme condition la destruction préalable de la couche épidermique. Je ne crois pas cette circonstance indispensable; j'ai recueilli, à l'appui de l'o-

pinion que je soutiens ici, une observation qui me paraît digne d'intérêt.

Observation. — Une femme entre dans mon service, en proie à des accidents saturnins, offrant le liséré caractéristique. Un interrogatoire scrupuleux ne m'avait pas fait connaître la voie par laquelle le poison avait pénétré, quand, en la pressant de questions, j'appris que, laveuse de vaisselle dans une gargote des barrières, elle passait toute sa journée à *récurer* des vases étamés.

Je soupçonnai qu'il fallait chercher dans cette circonstance l'origine de cette maladie, et, pour éclairer ce doute, je prescrivis un bain sulfureux, et je trouvai le lendemain les mains et les avant-bras couverts d'une couche épaisse de sulfure de plomb.

Quelque minime que puisse paraître cette chance de danger, la prudence conseille de chercher à la prévenir, et, dans le cas où l'emplâtre adhésif doit être appliqué pendant longtemps sur une très-large surface, surtout si cette surface est ulcérée, je pense qu'il serait avantageux de pouvoir substituer au diachylum un sparadrap qui, possédant les mêmes propriétés, ne renfermerait pas de sel plombique.

En outre, chez les personnes qui font usage des eaux sulfureuses, quoique les inconvénients que j'ai signalés ne soient pas bien graves, ils sont assez désagréables pour qu'on doive chercher à les prévenir.

La substitution si heureusement accomplie, depuis quelques années, de l'oxyde de zinc à l'oxyde de plomb dans la préparation des couleurs, me suggéra l'idée d'un diachylum à base de zinc. Je priai M. Boileau, pharmacien à Luchon, savant aussi distingué que modeste, de vouloir bien en préparer d'après cette donnée. M. Boileau fils, chimiste habile, se chargea de cette opération. Il chercha d'abord à combiner directement l'oxyde de zinc avec les acides gras ; mais n'ayant obtenu aucun résultat satisfaisant par ce moyen, il procéda par voie de double décomposition : une solution de savon blanc fut mise en contact avec une solution de sulfate de zinc, on obtint immédiatement un précipité abondant d'oléo-margarate de zinc qui, lavé et séché, fut combiné avec les gommes-résines et les autres substances

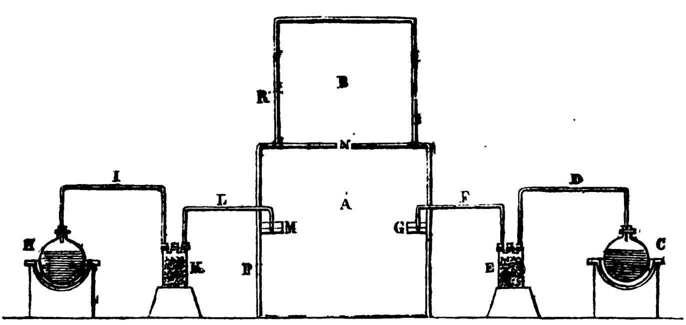
qui entrent dans le composition du diachylum. Seulement, connaissant les propriétés très-siccatives des sels de zinc, M. Boileau fils augmenta la proportion de l'huile et de la cire, pour conserver à l'emplâtre une consistance convenable.

Ce diachilum a été d'un excellent usage et s'est très-bien conservé ; et outre l'utilité toute locale qu'il offre dans les établissements d'eaux sulfureuses, j'ai cru lui reconnaître des propriétés qui me paraissent devoir en généraliser l'emploi. Des plaies ont été pansées comparativement avec ce diachylum et le diachylum ordinaire; dans les premières, la suppuration a été moins abondante, et la cicatrisation s'est accomplie plus rapidement; mes observations sont encore trop peu nombreuses sur ce point pour que je donne ce résultat comme définitivement acquis à la science; il appelle la sanction de faits plus nombreux et de nouvelles expériences; je sais combien de causes d'erreur peuvent fausser les conclusions que l'on déduit d'une expérience trop restreinte; cependant je ferai remarquer que ces résultats sont d'accord avec les inductions qu'on aurait pu tirer des propriétés très-siccatives des sels de zinc et de leur puissance astringente, et que souvent même, à ce titre, on les préfère aux sels de plomb quand il s'agit de modifier énergiquement la circulation dans des tissus enflammés.

Sur l'extraction de l'ammoniaque des eaux du gaz d'éclairage. Lettre à M. Nicklès, *rédacteur du journal de pharmacie et de chimie*, par M. Jules Roth, pharmacien.

Il existe différents procédés pour retirer le sel ammoniac des eaux ammoniacales des usines à gaz ; à mon avis, le plus simple est celui par voie de sublimation. Il fournit un produit chimiquement pur, d'une solubilité parfaite et propre à l'usage pharmaceutique ainsi qu'à l'emploi des fabriques de toiles peintes. Avant de procéder à la sublimation, je distille comme à l'ordinaire les eaux ammoniacales sur de la chaux vive, elles sont alors assez concentrées et assez pures pour pouvoir être transformées de suite en chlorhydrate ammoniacal. Ce sel résultant de l'union des deux gaz, il suffit de les combiner directement. Voici la description de l'appareil que j'emploie à cet effet.

A est la chambre de condensation, N est une soupape ou tout simplement une ouverture par où s'échappe l'excès de gaz qui vient se condenser dans la chambre B. Ces deux chambres sont construites en bois. C bombonne en verre remplie aux trois quarts d'esprit de sel, D tube recourbé laissant passage au gaz, E flacon rempli de chlorure de calcium en morceaux, F tube recourbé par lequel le gaz se rend dans la chambre A, après avoir traversé une soucoupe G pleine de mercure. — H bombonne remplie aux trois quarts d'ammoniaque caustique, I tube recourbé conduisant la vapeur ammoniacale dans le flacon K rempli de morceaux de chaux vive, entremêlés de sciure de bois, L tube recourbé dirigeant la vapeur dans la chambre A, après l'avoir forcée de traverser une soucoupe pleine de mercure M.



Il suffit de chauffer légèrement les bombonnes H et C pour que les ga z se dégagent, traversent les flacons K et E où ils se dessèchent et se rendent dans la chambre A; là, les deux gaz se rencontrent et se combinent directement. Une chose essentielle est de mettre du mercure dans les soucoupes M et G; sans cette précaution, les tubes L et F seraient bientôt obstrués et occasionneraient une explosion. L'ouvrier qui surveille l'opération, entre de temps en temps dans la chambre pour voir s'il ne se forme pas de croûte sur le mercure et qu'il serait facile d'enlever alors. P et R sont les portes des chambres A et B.

On a indiqué bien des réactifs pour déceler la présence du sucre dans l'urine ou dans d'autres liquides qui en contiennent.

Mais le réactif le plus sensible et dont je me sers depuis quelques années avec avantage, est sans contredit le suivant (je crois qu'il est dû à Liebig) :

On dissout dans le liquide sucré un peu d'extrait de fiel de bœuf, on l'introduit dans un verre à expérience, puis on y ajoute, en laissant couler rapidement le long des parois du verre, une quantité d'acide sulfurique concentré égale à celle du liquide sucré; on agite le tout, si le liquide contient une trace de sucre, il prend à l'instant même une belle couleur purpurine.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Étude chimique des eaux minérales et thermales de Vichy, Cusset, Vaisse, Hauterive et Saint-Yorre; analyses des eaux minérales de Médague, Chateldon, Brugheas et Seuillet; par M. Bouquet. Mémoire lu à l'Académie des sciences le 14 août 1854.

Les eaux minérales et thermales de Vichy étudiées, pour la première fois, dès le milieu du XVII[e] siècle ont été jusqu'à ces dernières années le sujet des recherches d'un très-grand nombre de chimistes qui ont enrichi leur histoire de découvertes et d'observations d'un grand intérêt. Mais tous ces travaux exécutés par divers auteurs, à des époques, et par des méthodes différentes, n'ont pas toujours fourni à la science des résultats concordants. L'importance acquise, surtout dans ces dernières années, par la station thermale de Vichy rendait nécessaire de rechercher la cause de ces divergences, et par suite, de soumettre à un examen d'ensemble, chacune des eaux minérales qui émergent de sources naturelles ou artificielles existant actuellement à Vichy ou dans ses environs. Tel est l'objet essentiel du mémoire très-remarquable dont nous allons rendre compte.

L'initiative des recherches de M. Bouquet appartient à M. Dufrénoy, qui, chargé en 1851 d'étudier le régime des sources mi-

nérales de Vichy, et les projets de travaux que l'administration se proposait d'y faire exécuter, voulut compléter sa mission en faisant déterminer de nouveau la composition des eaux elles-mêmes et confia cette détermination à M. Bouquet.

Cet habile chimiste a divisé son travail en quatre parties :

La première est consacrée à l'analyse des produits gazeux spontanément émis par les sources minérales ; la seconde comprend la description des procédés suivis pour déterminer la composition des eaux des vingt et une sources minérales de Vichy et des environs ; la troisième, les recherches exécutées sur les produits solides que ces sources abandonnent ; la quatrième enfin renferme des considérations générales sur la classification, la thermalité, l'application thérapeutique et l'origine probable de ces eaux.

Première partie. — *Analyse des gaz spontanément émis par les sources minérales.*

Toutes les sources minérales naturelles de Vichy, ainsi que les puits forés à Vichy, Cusset, Hauterive, etc., fournissent un mélange d'eau et de substances gazeuses, et ce mélange subitement soustrait à l'énorme pression qu'il éprouve dans l'intérieur de la terre, abandonne à son point d'émergence la plus grande partie des fluides élastiques qu'il contient. Ces produits gazeux, lorsqu'ils proviennent des eaux froides, exercent sur l'odorat l'impression piquante particulière à l'acide carbonique, mais ceux qui se dégagent des eaux thermales sont caractérisés, en général, par une odeur peut-être bitumineuse, mais certainement d'origine organique, qui modifie celle de l'acide carbonique et n'est pas sans quelque analogie avec celle de l'acide sulfhydrique très-dilué. Et, en effet, les gaz émis par les forages de Vaisse et Brosson, par les sources naturelles Chomel et Lucas, colorent en noir les tuyaux de plomb avec lesquels ils sont en contact, et une pièce d'argent, plongée dans l'eau du puits carré, finit, au bout d'un temps assez long, par se couvrir d'une couche de sulfure. Ainsi les gaz dégagés des sources minérales du bassin de Vichy, sont essentiellement composés d'acide carbonique associé à des quantités infinitésimales d'acide sulfhydrique,

et, d'après M. Baudrimont, à des proportions notables d'oxygène et d'azote.

Dans le but d'effectuer la séparation et le dosage de ces quatre substances différentes, M. Bouquet a eu recours à un appareil particulier composé d'une grande cloche destinée à recueillir directement les gaz à leur sortie de l'eau; d'un gazomètre, d'un système de tubes dessiccateurs; d'un ballon contenant un liquide alcalin, enfin d'une petite éprouvette de Gay-Lussac destinée à recueillir les gaz non absorbables par les alcalis. Toutes les parties de cet appareil étaient disposées de manière à permettre d'opérer sur une quantité illimitée de produits gazeux; elles étaient réunies par des tubes en caoutchouc armés de robinets qui permettaient de régler à volonté l'écoulement des gaz; ces derniers étaient absorbés par l'ammoniaque pure et concentrée. On pouvait donc par l'emploi de cet appareil opérer la séparation des principes acides et neutres contenus dans ces gaz, ceux-ci devant se réunir dans l'éprouvette de Gay-Lussac, ceux-là devant être absorbés par l'ammoniaque. L'emploi de cet alcali avait sur celui des autres substances alcalines l'avantage de permettre une vérification de l'analyse. En précipitant en effet par le chlorure de barium l'ammoniaque en partie carbonatée, obtenue dans le cours de l'expérience, on produisait du carbonate de baryte dont le poids et celui de l'acide carbonique correspondant devaient concorder avec le volume de gaz observé dans le gazomètre.

L'acide carbonique a été déterminé dans les produits gazeux des six sources minérales qui dépendent de la ferme des eaux de Vichy, c'est-à-dire des sources naturelles de la Grande-Grille, du Puits-Carré, de Lucas, de l'Hôpital et des puits forés d'Hauterive et de Mesdames.

Dès le début de l'opération l'éprouvette de Gay-Lussac qui terminait l'appareil recevait un volume de 14 à 16 centimètres cubes d'air, provenant des derniers tubes adducteurs; ce volume restait ensuite invariable, quelle que fût la quantité de gaz employé, et l'absorption par l'ammoniaque était complète; il n'y avait donc ni azote ni oxygène mêlé à l'acide carbonique dégagé des sources.

Le tableau suivant indique les résultats obtenus dans la déter-

mination de l'acide carbonique contenu dans les gaz émis par les six sources minérales dont nous avons parlé tout à l'heure.

Tableau synoptique des résultats obtenus dans la détermination de l'acide carbonique contenu dans les gaz émis par les sources minérales ci-dessous désignées.

DÉSIGNATIONS DES SOURCES.	VOLUME de gaz mis en expérience.	PRESSION barométrique.	TEMPÉRATURE du gaz.	TEMPÉRATURE de l'air.	VOLUME du gaz sec à 0° et à 760 millimèt.	POIDS de l'acide carbonique.	VOLUME D'AIR recueilli dans la cloche graduée.	POIDS du carbonate de baryte obtenu.	POIDS de l'acide carbonique déduit du précédent.
	litres.	mm			litres.	gr.	cc	gr.	gr.
Grande-Grille..	21	753,0	15°	15°	19,32	38,253	14	169,55	38,013
Puits-Carré. . .	16	753,3	21	16	14,22	28,155	14	124,80	27,980
Lucas	14	752,8	14	13	12,95	25,441	15	113,00	25,425
Hôpital	14	753,0	17	13	12,77	25,284	16	112,10	25,222
Hauterive. . . .	16	754,0	16	16	14,58	28,868	12	128,20	28,415
Mesdames. . . .	16	754,0	19	16	14,35	28,414	14	126,00	28,350

La concordance de toutes ces analyses est évidente et démontre que les gaz émis par les six eaux minérales examinées ne contiennent ni oxygène ni azote.

Il restait à déterminer la proportion d'acide sulfhydrique qu'elles contiennent. Dans ce but l'auteur s'est servi du même appareil qu'il avait employé pour le dosage de l'acide carbonique, mais en supprimant les tubes dessiccateurs, en agissant sur des volumes de 100 à 150 litres de gaz et en le faisant passer à travers une dissolution ammoniacale d'azotate de cuivre qui absorbait les acides carbonique et sulfhydrique et donnait ce dernier sous forme de sulfure de cuivre. Il a ainsi constaté que la source Lucas qui est considérée comme la plus sulfureuse de toutes, contient l'acide sulfhydrique dans une proportion inférieure à $\frac{1}{10000}$, que le puits carré n'en donne qu'une quantité insignifiante et qu'en somme il n'existe dans les sources de Vichy qu'en proportions infinitésimales.

Deuxième partie. — *Analyse des eaux minérales.*

Dans cette partie de son travail, M. Bouquet s'est appliqué à déterminer directement les proportions des divers principes mi-

néralisateurs contenus dans les eaux. Ainsi il a déterminé la quantité pondérale de chaque acide dans une opération distincte, exécutée pour chacun d'eux sur un nouveau volume d'eau; chaque base a été à son tour dosée en totalité après avoir été séparée des autres principes par les procédés connus de l'analyse chimique. Enfin les substances qui, dans une plus faible proportion, concourent à la minéralisation des eaux, ont été recherchées qualitativement, et autant que possible quantitativement évaluées, à la suite d'expériences spéciales exécutées tant sur les résidus d'évaporation de plusieurs litres d'eau que sur les produits solides qu'elles abandonnent spontanément.

Pour mieux faire apprécier les avantages de cette nouvelle méthode d'analyse, M. Bouquet en a détaillé dans son mémoire l'application à l'analyse de l'eau de la grande grille.

1° Il a déterminé le poids du résidu laissé par l'évaporation de l'eau minérale en évaporant à sec 250 centimètres cubes de cette eau à une très-douce chaleur, dans une capsule de platine tarée; le résidu calciné au rouge faible pesait 1gr.,302 ou pour un litre : 5gr.,208.

2° *Dosage des acides carbonique, sulfurique, phosphorique et chlorhydrique.*

L'acide carbonique a été dosé en mesurant exactement à la source 200 centimètres cubes d'eau minérale qui ont été immédiatement versés dans un flacon à l'émeri contenant une dissolution ammoniacale de chlorure de baryum, il s'est formé un abondant précipité de sulfate et de carbonate. Ce précipité lavé par décantation a été traité par l'acide chlorhydrique pur et étendu d'eau qui a seulement dissous le carbonate.

Le sulfate insoluble a été isolé par le filtre de la dissolution chlorhydrique, et celle-ci précipitée par l'acide sulfurique a donné 4gr.,700 de sulfate de baryte, soit pour un litre 23gr.,500 correspondant à 4gr.,418 d'acide carbonique.

La même eau acidulée pour l'acide chlorhydrique et traitée par le chlorure de baryum a donné, sulfate de baryte 0gr.,480, soit acide sulfurique 0gr.,164.

Pour déterminer l'acide phosphorique, M. Bouquet a dissous dans un litre d'eau de la grande grille, 5 grammes de carbonate de soude pur et a fait bouillir pendant deux heures; le carbonate

a précipité ainsi toutes les bases terreuses et transformé les phosphates de ces bases en phosphate de soude. La liqueur filtrée bouillante, saturée par un léger excès d'acide chlorhydrique, a été de nouveau portée à l'ébullition pour chasser l'acide carbonique. L'excès d'acide chlorhydrique a été saturé par l'ammoniaque, il ne s'est formé aucun précipité, mais en ajoutant à cette liqueur ammoniacale du sulfate ammoniaco-magnésien, M. Bouquet a obtenu un précipité de phosphate ammoniaco-magnésien qui après calcination au rouge pesait 0gr.,112, d'où il a déduit 0gr.,070 pour représenter l'acide phosphorique.

Le chiffre de l'acide chlorhydrique dosé par l'azotate d'argent a été trouvé égal à 0gr.,334.

3o *Détermination de la silice et des bases.*

Pour effectuer la séparation de ces substances, M. Bouquet a mesuré exactement un litre d'eau et après l'avoir saturée par l'acide chlorhydrique l'a portée à l'ébullition pour chasser tout l'acide carbonique; évaporée ensuite à sec dans une capsule de porcelaine elle a laissé un résidu qui a été abandonné pendant cinq à six heures sur un bain de sable pour détruire l'état gélatineux de la silice. Ce résidu humecté d'acide chlorhydrique a été délayé dans l'eau et la liqueur filtrée a déposé sur le filtre une matière grise qui est devenue très-blanche par incinération au rouge. C'était de la silice entièrement soluble dans la potasse; son poids était de 0gr.,070.

La liqueur acide saturée par l'ammoniaque a donné 0gr.,063 d'un précipité formé de phosphate de chaux à deux équivalents de base, coloré par une trace de fer, et équivalant à 0gr.,027 de chaux et 0gr.,002 de protoxyde de fer. Le reste de la chaux déterminé par l'oxalate d'ammoniaque pesait 0gr.,144.

Les liqueurs séparées du précipité d'oxalate calcaire ont été évaporées à siccité; on a chassé les sels ammoniacaux par calcination, transformé le résidu en sulfates et séparé la magnésie des alcalis à l'aide de l'acétate de baryte : la magnésie dosée à l'état de sulfate pesait 0gr.,285 correspondant à magnésie caustique 0gr.,097. La potasse et la soude restées dans la liqueur ont été amenées à l'état de chlorures dont le poids s'est trouvé égal à 4gr.,985. Ces chlorures ont été dissous dans l'eau additionnée de chlorure de platine et le mélange a été fortement concentré,

le résidu repris par l'alcool a donné chlorure de platine et de potassium 0gr.,950, d'où chlorure de potassium 0gr.,289. En déduisant ce poids de celui des deux chlorures réunis 4gr.,985, on voit que celui de sodium entrait pour 4gr.,696 dans le mélange et que la potasse et la soude contenues dans un litre d'eau minérale doivent être évaluées à 0gr.,182 pour la première et à 2gr.,488 pour la soude.

4° *Recherche des principes contenus en petite proportion dans les eaux de Vichy.*

Ces recherches s'appliquent à la détermination des acides borique, arsénique et sulfhydrique, du fluor, de l'iode, du brome, des protoxydes de fer et de manganèse, de l'alumine, de la strontiane, de la lithine et de la matière organique.

Acide arsénique.—La présence de l'arsenic a été constatée dans toutes les eaux minérales du bassin de Vichy et dans les eaux de Médague, au moyen de l'appareil de Marsh ; quant au dosage il a été déduit de la proportion de sulfure d'arsenic obtenu, et en admettant que l'arsenic existait dans l'eau à l'état d'acide arsenique.

Acide borique. — Cet acide signalé pour la première fois par M. Filhol dans les eaux de Vichy au moyen de la réaction indiquée par M. Henry Rose a été reconnu à l'aide du même procédé par M. Bouquet.

Acide sulfhydrique.—Des traces de cet acide ont été reconnues dans les eaux des sources Lucas, Brosson, de Vaisse et du Puits-Carré.

Fluor, iode, brome. — La recherche du fluor, du brôme et de l'iode a constamment donné des résultats négatifs, bien que la présence de ce dernier corps dans les eaux de Vichy ait été admise par quelques chimistes.

Protoxyde de fer et protoxyde de manganèse. — Ces deux oxydes ont été reconnus dans toutes les eaux étudiées dans ce travail, le dernier s'y trouve en très-faible proportion, le premier au contraire existe en quantités assez considérables dans les eaux des sources de Mesdames, de l'enclos des Célestins, de Sainte-Marie, d'Élisabeth, de l'Abattoir, d'Hauterive et de Saint-Yorre, pour qu'elles puissent être nettement classées parmi les eaux ferrugineuses.

Alumine, lithine, strontiane. — Quoique les deux premières de ces substances aient été signalées dans les eaux de Vichy, M. Bouquet n'a pas réussi à les y retrouver, mais il y a constaté la présence de la strontiane de la manière suivante :

Les précipités formés dans les eaux par l'oxalate d'ammoniaque ont été calcinés, et dissous dans l'acide azotique pur; la dissolution évaporée à siccité puis traitée par l'alcool à 40 degrés a laissé une petite proportion d'un résidu qui a offert tous les caractères de l'azotate de strontiane.

Matière organique. — Cette matière existe à l'état de dissolution dans les eaux de Vichy et se manifeste dans les résidus de leur évaporation auxquels elle communique une couleur grise qui disparaît par une calcination prolongée au contact de l'air. M. Bouquet la considère comme une matière bitumineuse.

En additionnant les poids de toutes les substances trouvées dans un litre d'eau de Vichy de la Grande-Grille, on voit que cette somme est égale à $7^{gr.}$,997, nombre de beaucoup supérieur à $5^{gr.}$,208 qui représente le poids des sels fixes obtenus par l'évaporation d'un litre de la même eau; mais en tenant compte de l'acide carbonique abandonné par les bicarbonates pendant l'évaporation, en ramenant l'acide chlorhydrique à l'état de chlore tel qu'il se trouve dans les sels desséchés, enfin en considérant que, quel que soit l'ordre dans lequel on combine des proportions correspondantes de bases et d'acides, la somme des poids des sels ainsi formés reste toujours la même; on arrive à un total de $5^{gr.}$,149 au lieu de $5^{gr.}$,208, il ne reste donc plus qu'une très-légère différence, et encore doit-elle attribuée d'après l'auteur à la perte d'acide carbonique éprouvée par la magnésie pendant la calcination du résidu.

En appliquant aux autres eaux minérales du bassin de Vichy les procédés d'analyse qui viennent d'être appliqués en particulier à l'eau de la Grande-Grille, M. Bouquet a préparé les éléments des tableaux suivants qui représentent, le premier, les proportions d'acides et de bases qu'il a trouvées dans un litre de chacune de ces eaux minérales; le second, les proportions des sels neutres anhydres et de l'acide carbonique libre qu'il a hypothétiquement admis dans ces eaux, en les calculant d'après les proportions des acides et des bases constatées par l'analyse.

Tableau comprenant les proportions des divers principes, acides et basiques,

DÉSIGNATION DES LOCALITÉS.	VICHY.					
Dénomination des sources.	Grande-Grille.	Puits-Chomel.	Puits-Carré.	Lucas.	Hôpital.	Célestins.
Acide carbonique.	4,418	4,429	4,418	5,348	4,719	4,705
» sulfurique.	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164
» phosphorique.	0,070	0,038	0,015	0,038	0,025	0,050
» arsénique.	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
» borique.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
» chlorhydrique.	0,334	0,334	0,334	0,324	0,324	0,334
Silice.	0,070	0,070	0,068	0,050	0,050	0,060
Protoxyde de fer.	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Protoxyde de manganèse.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Chaux.	0,169	0,166	0,164	0,212	0,222	0,180
Strontiane.	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003
Magnésie.	0,097	0,108	0,107	0,088	0,064	0,105
Potasse.	0,182	0,192	0,196	0,146	0,228	0,163
Soude.	2,488	2,536	2,445	2,501	2,500	2,560
Matière bitumineuse.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces
Totaux.	7,997	8,042	7,916	8,877	8,302	8,327

Poids des résidus des sels fixes déterminés expérimentalement; sommes des sel rapports centésimaux existan

Poids des résidus fixes.	5,208	5,248	5,160	5,204	5,264	5,32
Poids des sels neutres.	5,249	5,351	5,181	5,244	5,326	5,38
Les poids des résidus sont à ceux des sels neutres comme 100 est à.	100,76	101,98	100,40	100,76	101,17	101,2

ntenues dans 1 litre de chacune des eaux minérales du bassin de Vichy.

VICHY.			VAISSE.	HAUTERIVE.	SAINT-YORRE.	ROUTE DE CUSSET.	CUSSET.		
Nouvelle source des Célestins.	Puits-Brosson.	Puits de l'enclos des Célestins.	Puits de Vaisse.	Puits d'Hauterive.	Source de Saint-Yorre.	Puits de Mesdames.	Puits de l'Abattoir.	Puits de Sainte-Marie.	Puits-Élisabeth.
4,647	5,071	5,499	4,831	5,640	4,957	5,029	5,376	5,329	5,489
0,177	0,177	0,177	0,137	0,164	0,153	0,141	0,164	0,192	0,192
traces.	0,076	0,044	0,088	0,025	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,344	0,344	0,334	0,318	0,334	0,324	0,222	0,334	0,283	0,293
0,065	0,055	0,065	0,041	0,071	0,052	0,032	0,032	0,025	0,034
0,020	0,002	0,013	0,002	0,008	0,005	0,012	0,018	0,024	0,010
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,272	0,239	0,276	0,265	0,168	0,200	0,235	0,282	0,257	0,275
0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002
0,177	0,068	0,076	0,122	0,160	0,153	0,136	0,170	0,148	0,147
0,120	0,151	0,273	0,115	0,098	0,121	0,098	0,142	0,133	0,131
2,124	2,500	2,486	1,912	2,368	2,409	1,957	2,531	2,344	2,397
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
7,951	8,687	9,248	7,835	9,039	8,378	7,866	9,054	8,739	8,972

neutres calculés d'après les proportions d'acides et de bases inscrites ci-dessus;
entre ces deux quantités.

4,808	5,280	5,456	4,408	4,960	5,120	4,420	5,480	5,092	5,160
4,883	5,283	5,533	4,355	5,038	5,148	4,334	5,572	5,152	5,238
101,56	100,05	101,41	98,79	101,57	100,54	98,10	101,68	101,17	101,51

Tableau comprenant les quantités des divers composés salins, hypothétiqueme
celles de Médague,

DÉSIGNAT. DES LOCALIT.	VICHY.								
Désignation des sources. .	Grande-Grille.	Puits-Chomel.	Puits-Carré.	Lucas.	Hôpital.	Célestins.	Nouvelle source des Célestins.	Puits-Brosson.	Puits de l'enclos des Célestins.
Acide carbonique libre.	0,908	0,768	0,876	1,751	1,067	1,049	1,299	1,555	1,750
Bicarbonate de soude. .	4,883	5,091	4,893	5,004	5,029	5,103	4,101	4,057	4,910
» de potasse.	0,352	0,371	0,378	0,282	0,440	0,315	0,231	0,292	0,527
» de magnésie. . . .	0,303	0,338	0,335	0,275	0,200	0,328	0,554	0,213	0,238
» de strontiane . . .	0,003	0,003	0,003	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
» de chaux.	0,434	0,427	0,421	0,545	0,570	0,462	0,699	0,614	0,710
» de protox. de fer.	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,044	0,004	0,028
» de prot. de mang.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Sulfate de soude. . . .	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,314	0,314	0,314
Phosphate de soude. .	0,130	0,070	0,028	0,070	0,046	0,091	traces.	0,140	0,081
Arséniate de soude. . .	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,003
Borate de soude.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Chlorure de sodium. . .	0,534	0,534	0,534	0,518	0,518	0,534	0,550	0,550	0,534
Silice.	0,070	0,070	0,068	0,050	0,050	0,060	0,065	0,055	0,065
Mat. organ. bitumineuse	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Totaux. . .	7,914	7,959	7,833	8,797	8,222	8,244	7,865	8,601	9,165

ribués à 1 litre de chacune des eaux minérales du bassin de Vichy, et de ateldon et de Brugheas.

COMMUNE DE VAISSE.	HAUTERIVE.	SAINT-YORRE.	ROUTE DE CUSSET.	CUSSET.			MÉDAGUE.	CHATELDON.		BRUGHEAS.
Puits de Vaisse.	Puits d'Hauterive.	Source de Saint-Yorre.	Puits de Mesdames.	Puits de l'Abattoir.	Puits de Sainte-Marie.	Puits Élisabeth.	Médague.	Puits-Carré.	Puits-Rond.	Brugheas.
1,968	2,183	[illegible]	1,908	1,405	1,640	1,770	1,336	2,429	2,308	0,108
3,537	4,687	4,884	4,016	5,130	4,733	4,837	1,290	0,232	0,629	0,811
0,222	0,189	0,253	0,189	0,274	0,262	0,253	0,290	0,048	0,092	0,056
0,382	0,501	0,479	0,425	0,532	0,463	0,460	0,942	0,247	0,367	0,150
0,005	0,003	0,005	0,003	0,005	0,003	0,008	?	?	?	?
0,681	0,432	0,514	0,604	0,725	0,692	0,707	1,918	0,912	1,427	0,226
0,004	0,017	0,010	0,026	0,040	0,053	0,022	0,013	0,026	0,037	0,024
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	?	?	?	?
0,243	0,291	0,271	0,250	0,291	0,340	0,340	0,248	0,035	0,035	0,025
0,162	0,046	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	0,281	0,117	0,046
0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	traces.	traces.	?
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	?	?	?	?
0,508	0,334	0,518	0,355	0,534	0,453	0,463	1,116	0,008	0,016	0,122
0,041	0,071	0,052	0,032	0,032	0,025	0,034	0,063	0,062	0,100	0,036
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
7,755	[illegible]	8,293	7,811	8,971	8,669	8,897	7,218	4,280	5,128	1,604

La suite au prochain numéro. F. BOUDET.

Extrait des journaux Anglais.

Action de l'acide iodique sur les alcalis végétaux, par H. Brett.

Communication faite à la société chimique de Liverpool.

En cherchant un réactif propre à distinguer la quinidine de la quinine, M. Brett a été amené à étudier l'action générale de l'acide iodique sur les alcaloïdes. Il y a longtemps déjà que Sérullas a observé l'action particulière de cet acide sur la morphine et la coloration brune qui se produit au contact de ces deux substances; mais on ne s'est jamais rendu compte, au moins d'une manière suffisante, de la véritable théorie de cette action.

Les expériences faites par M. Brett n'ont pas été instituées en vue de cette explication, mais elles ont conduit leur auteur à cette conclusion que l'acide iodique fournit un excellent caractère pour les alcaloïdes en général, et qu'il donne un moyen facile de les distinguer des autres substances organiques azotées avec lesquelles ils pourraient être confondus.

Lorsqu'on met dans une capsule des quantités à peu près égales de quinine et d'acide iodique, et qu'après avoir ajouté quelques gouttes d'eau, on chauffe légèrement le mélange, on ne tarde pas à remarquer une série de petites explosions qui se succèdent sans interruption, et qui sont d'ailleurs accompagnées d'un mouvement de gaz très-manifeste et très-marqué. Ces deux phénomènes qui se reproduisent de la même manière lorsqu'on remplace la quinine par tout autre alcaloïde, tels que la strychnine, la morphine, la narcotine, cessent de se manifester lorsqu'on opère sur d'autres substances également pourvues d'azote, mais dépourvues de la propriété alcaline, telles que l'acide urique, le gluten, etc. Non-seulement il n'y a aucune action explosive avec ces dernières substances, mais on ne remarque pas même la plus légère apparence de détonation. Tout au plus aperçoit-on quelque trace de vapeur d'iode, et encore le dégagement s'en fait-il d'une manière calme et tranquille.

M. Brett a essayé de remplacer l'acide iodique par l'iode lui-même sans arriver au même résultat. Mais à cause du petit nombre d'expériences faites dans cette direction, il ne pense pas qu'on puisse encore tirer aucune conclusion sur l'action négative de l'iode. Le double caractère azoté et alcalin paraissant être la condition des phénomènes observés, il a cherché, en outre, si l'ammoniaque ne serait pas apte à les produire comme les alcaloïdes ; mais là encore il a obtenu des résultats complétement négatifs.

Il semble donc que l'action si remarquable, dont nous venons de rappeler les deux effets principaux, soit particulière et exclusive aux alcalis végétaux. M. Brett pense que les petites détonations qui se produisent sont dues à la formation de l'iodure d'azote, mais il reste à expliquer pourquoi les alcaloïdes sont plus aptes à les produire que les autres substances azotées, et si la propriété alcaline est indispensable à cette action, pourquoi l'ammoniaque est incapable de la déterminer.

Quoi qu'il en soit, si le fait annoncé par M. Brett devait se trouver confirmé par des expériences ultérieures, on aurait de suite une indication sur les propriétés alcaloïdiques d'une substance quelconque, d'après les phénomènes positifs ou négatifs auxquels elle donnerait lieu dans son contact avec l'acide iodique. M. Brett a vu, d'ailleurs, que les divers sels à base végétale, tels que le sulfate de quinine et le chlorhydrate de morphine, produisaient exactement la même réaction que les alcaloïdes, d'où résulte que la propriété en question tiendrait à la nature même de la substance alcaloïdique et nullement à son caractère alcalin.

Sur l'oxidation de l'ammoniaque dans le corps humain, *par* Bence Jones.

Dans un des derniers numéros du *Journal de Pharmacie*, nous avons rapporté les expériences par lesquelles M. Christian Jaffé pensait pouvoir infirmer les assertions de M. Bence Jones, concernant l'oxidation de l'ammoniaque dans le corps humain. M. le professeur Lehmann, dans la dernière édition de sa *Chimie animale*, ayant présenté les mêmes doutes au sujet de cette

transformation, M. Bence Jones a cru devoir reprendre ses propres expériences et vérifier l'exactitude de celles qu'on lui opposait.

Son expérience capitale était celle-ci : Lorsqu'on prend l'urine d'une personne à laquelle on a administré de l'ammoniaque ou un sel ammoniacal, et qu'on la distille en petite quantité avec de l'acide sulfurique, on retrouve constamment l'acide nitrique parmi les produits de la distillation. Parmi les preuves qu'il donnait de la présence de cet acide, il signalait la coloration que prend le liquide par le réactif de Price, et c'est précisément la valeur de cette réaction qui a été contestée par les deux chimistes précités. — Ils ont objecté que la couleur produite en pareil cas devait avoir pour cause le dégagement de l'acide sulfureux qui se produit au contact de l'acide sulfurique et des matières animales, puisqu'avec l'acide phosphorique on ne pouvait obtenir aucun phénomène de coloration.

La question se réduit donc à savoir si l'acide sulfureux peut, comme les composés nitriques, décomposer l'acide iodhydrique, mettre à nu son iode, et donner, avec le réactif de Price, la couleur bleue de l'iodure d'amidon.

Voici les expériences faites à ce sujet par M. Bence Jones :

1° Action de l'acide sulfurique sur un mélange d'amidon, d'iodure de potassium et d'acide chlorhydrique très-étendu.

En Angleterre, on est loin d'admettre comme un fait bien démontré que l'acide sulfureux décompose l'acide iodhydrique. La théorie et l'expérience semblent au contraire en parfait accord pour montrer qu'il serait plutôt propre à régénérer cet acide, s'il venait à se détruire sous l'action d'une autre cause.

M. Bence Jones a pris de l'acide sulfureux bien pur qu'il a mêlé à du nitre fondu en solution, et il a soumis le mélange à l'action du réactif de Price (amidon, iodure de potassium, acide chlorhydrique). Aucune trace de coloration bleue ne s'est manifestée, tandis que la même expérience faite sans acide sulfureux a donné immédiatement les preuves les plus positives du dégagement d'iode.

Cette simple expérience, que tout le monde peut répéter, est en opposition directe avec les assertions de MM. Jaffé et Leh-

mann, et elle prouve au moins de la manière la plus positive, que les reproches qu'ils ont adressés au procédé de Jones, touchant la présence et l'action de l'acide sulfureux, ne sont nullement fondés.

On comprend, d'ailleurs, que l'acide sulfureux par la tendance qu'il a à se transformer en acide sulfurique, agisse plutôt pour fournir de l'hydrogène que pour en retirer. C'est ce qui doit surtout avoir lieu au contact de l'iode et en présence de l'eau : car alors les tendances opposées de l'acide sulfureux et de l'iode conspirent pour décomposer ce liquide, et satisfaire par l'absorption de ses éléments les affinités respectives qui les caractérisent.

L'acide sulfureux doit donc avoir vis-à-vis de l'iode ou de l'acide iodhydrique une action diamétralement opposée à celle que présente l'acide nitreux, puisque cette action est hydrogénante et qu'elle tend à régénérer l'acide iodhydrique au lieu de le détruire.

Si l'iodure de potassium, au lieu d'être pur, se trouvait mêlé d'iodate de potasse, on observerait immédiatement une couleur bleue, parce qu'on aurait alors une cause oxygénante analogue à celle de l'acide nitreux. Peut-être est-ce à cette cause que M. Lehmann doit d'avoir obtenu la réaction qu'il a signalée. On peut dire, toutefois, qu'il est dans le vrai, quand il dit que le réactif de Price manque son effet en présence de l'acide sulfureux. Seulement, il faut ajouter que, si le réactif manque, ce n'est pas parce que l'acide sulfureux a la même action que l'acide nitreux pour libérer l'iode, mais parce qu'il a la propriété opposée d'empêcher la libération de l'iode, même lorsqu'il y a une petite quantité d'acide nitreux pour la produire. Il est possible qu'en distillant l'urine avec l'acide sulfurique, la distillation, si elle est poussée trop loin, forme de l'acide sulfureux, et qu'ainsi le réactif de Price ne puisse plus dévoiler l'acide nitreux dans l'urine. Mais on voit qu'alors il y a plutôt défaut d'action, qu'action produite par une cause étrangère à l'acide nitreux.

2° Lehmann établit que des expériences ont été faites avec de l'urine renfermant tout à la fois de l'acide phosphorique et quelques gouttes d'acide nitrique, et que le produit de la dis-

tillation n'a donné aucune trace de coloration par le réactif de Price.

Voici les expériences que M. Jones oppose à ces assertions :

Il a pris 10 onces d'urine normale, et après y avoir ajouté 20 grains de nitrate de potasse et 1 once d'acide phosphorique anhydre exempt d'acide nitreux, il a distillé le mélange en ayant soin de prendre toutes les précautions convenables pour n'éprouver aucune perte. Il a retrouvé alors dans les produits de la distillation tous les caractères qui appartiennent à l'acide nitreux. Ainsi, non-seulement le réactif de Price, mais l'indigo et le protosulfate de fer ont donné les preuves les plus manifestes de la présence de cet acide.

Une seconde expérience faite avec 5 onces d'urine, 5 grains de nitre et 1/2 once d'acide phosphorique anhydre a fourni de même toutes les réactions de l'acide nitreux. La distillation avait été poussée jusqu'à consistance visqueuse des produits de la cornue.

Dans une troisième expérience où il ne prit plus que 1 grain 1/2 de nitre pour 3 onces d'urine et 3 gros d'acide phosphorique glacial, l'acide nitreux cessa de se montrer dans les produits de la distillation, bien que celui-ci eut été neutralisé et traité avec toutes les précautions convenables. La même opération répétée avec 3 gros d'acide sulfurique au lieu d'acide phosphorique donna au contraire des signes non équivoques de la présence de l'acide nitreux.

Il paraît, d'après ces expériences, que la distillation avec l'acide sulfurique est plus sensible que celle qui se pratique avec l'acide phosphorique, mais que, même dans ce dernier cas, on peut encore reconnaître l'acide nitreux quand on n'ajoute qu'un seul grain de nitre à 1 once d'urine.

Après avoir ainsi répondu aux objections de MM. Jaffé et Lehmann, M. Bence Jones s'est occupé de rechercher l'acide nitreux dans l'urine après l'ingestion d'un sel ammoniacal, et en employant l'acide phosphorique dans l'opération.

Il recueillit, après six heures, l'urine d'une personne à laquelle il avait administré 2 gros de sel ammoniacal en solution dans 7 onces d'eau distillée, et la soumit avec toutes les précautions convenables au traitement que nous venons de décrire. Le pro-

duit de la distillation ne donna, après avoir été concentré, aucune trace de la présence de l'acide nitreux.

Une seconde expérience, faite de la même manière, donna exactement le même résultat.

Une troisième faite encore de la même manière, mais en employant l'acide sulfurique au lieu d'acide phosphorique (6 gros pour 12 onces d'urine), fournit un résultat différent. Le produit distillé donna, aussitôt obtenu, un très-léger précipité par le chlorure de barium, ce qui indiquait qu'une trace d'acide sulfurique avait été entraînée dans le récipient. On le rendit alcalin par le carbonate de soude, on l'évapora, et il fut alors possible d'y découvrir l'acide nitreux par tous les réactifs ordinaires. Une portion du produit distillé, abandonnée à l'air pendant tout un jour, avait perdu, dès le lendemain, la faculté de libérer l'iode. Il est probable que l'acide nitreux était passé à l'état d'acide nitrique.

Et en effet le nitre pur ne donne pas de couleur avec l'amidon, l'iodure de potassium et l'acide chlorhydrique étendu : ce n'est que quand il est fondu et transformé partiellement en nitrite qu'il produit la libération immédiate de l'iode. Mais il perd cette propriété quand sa solution est exposée à l'air, parce qu'il repasse alors à l'état de nitrate; et il suffit pour la lui rendre, de l'évaporer à sec et de le fondre de nouveau.

Dans une dernière expérience que l'auteur regarde comme très-concluante, 6 onces d'urine émise avant l'ingestion du sel ammoniacal furent distillées avec 1/2 once d'acide sulfurique. Le produit de la distillation qui était fortement acide et qui donnait un léger précipité avec le chlorure de barium, fut sursaturé par le carbonate de soude et évaporé jusqu'au point de ne plus fournir qu'un très-petit résidu. Il ne fut point possible d'y trouver la moindre trace d'acide nitreux. On administra alors à la personne qui avait fourni cette urine 2 gros de sel ammoniac en solution dans 7 onces d'eau distillée, et on recueillit de nouveau son urine, quatre heures après l'ingestion. On distilla de la même manière, mais en fractionnant les produits : la première portion ne donna pas de couleur par l'amidon; elle contenait une légère trace d'acide sulfureux ; la seconde qui était fortement acide, fut rendue légèrement alcaline et évaporée presque à siccité.

Elle donna tous les signes de la présence de l'acide nitreux, non-seulement par le réactif de Price, mais aussi par la solution d'indigo.

Ainsi, avant que le sel ammoniacal eût été pris, on ne pouvait découvrir aucune trace d'acide nitreux dans l'urine, tandis que sa présence devenait manifeste après l'ingestion de ce sel.

Il semble donc résulter des expériences de M. Jones :

1° Que, dans le réactif de Price, l'acide sulfureux produit un effet diamétralement opposé à celui de l'acide nitreux, et qu'il empêche même ce dernier acide de libérer l'iode de l'acide iodhydrique, et de produire la coloration bleue de l'iodure d'amidon.

2° Que l'acide phosphorique, quand on le mêle à de l'urine qui renferme du nitre et qu'on distille le mélange à une basse température, peut, tout comme l'acide sulfurique, libérer l'acide nitreux qui s'y trouve contenu, mais avec cette différence, toutefois, que la réaction est moins sensible et moins marquée.

Ainsi les expériences accomplies par M. Jaffé, dans le laboratoire du professeur Lehmann, ne diminuent en rien la valeur du réactif de Price pour la recherche de l'acide nitreux dans l'urine, ou du moins elles ne sauraient le discréditer dans le sens indiqué par ces chimistes. — Et M. Bence Jones, en répétant ses premières expériences sur l'oxidation de l'ammoniaque dans l'économie, arrive encore à cette conclusion que quand cette substance est introduite dans le corps humain, l'acide nitrique apparaît toujours dans l'urine, mais que la quantité qui peut se manifester est si petite, que la méthode la plus sensible est nécessaire pour la découvrir.

Notice historique sur Auguste Laurent.

Par. M. L. Figuier.

Vondel, le Shakspeare de la Hollande, le seul poëte épique qui ait honoré ce pays, après avoir composé un grand nombre de tragédies populaires, vécut dans une extrême pauvreté et mourut de besoin. Son cercueil fut porté par quatorze poëtes

qui, sans avoir son génie, étaient aussi malheureux que lui. Ce trait nous revenait en mémoire en parcourant le beau livre d'Auguste Laurent, que les soins pieux de l'amitié viennent d'offrir aux chimistes, comme l'héritage de l'un des savants qui ont le plus contribué aux progrès de leur science. La vie laborieuse et tourmentée du chimiste français offre plus d'un point de ressemblance avec celle du poëte de la Hollande, et s'il avait fallu, pour compléter l'analogie, chercher quatorze savants malheureux pour former son cortége de mort, la funèbre escorte n'eût pas été difficile à rassembler.

Auguste Laurent a marqué au premier rang des chimistes contemporains. Mais ses travaux, exécutés dans une sphère de théorie extrêmement élevée, et en dehors de toute application immédiate, n'ont que faiblement attiré l'attention du public ; son nom n'a pas été mêlé aux admirations de la foule, et sa mort est restée inaperçue. La publication toute récente qui vient d'être faite de son livre, la *Méthode de chimie*, nous fournit une occasion, que nous sommes heureux de saisir, de faire connaître ses travaux scientifiques et de rappeler les détails d'une existence qui honore la science et l'humanité.

Auguste Laurent était né, le 14 novembre 1807, à La Folie, près de Langres. Il était fils d'un négociant qui chercha inutilement à diriger ses goûts vers la carrière commerciale : la nature l'appelait à d'autres travaux. Dès ses premières années, il ne s'occupait que d'études et de combinaisons mécaniques ; il désertait le comptoir pour l'atelier voisin. On ne put se méprendre longtemps sur les dispositions du jeune homme, et son père consentit, quoique à regret, à le diriger vers des études supérieures. En 1826, le jeune Laurent entrait à l'École des mines ; il en sortit trois ans après avec le diplôme d'ingénieur. Au sortir de l'École, il entreprit des excursions minéralogiques en Allemagne : il parcourut les provinces rhénanes, l'Autriche, la Saxe, la Pologne, visitant les mines et les usines métallurgiques de ces différents pays, et recueillant partout des observations et des notes pour ses futurs travaux.

De toutes les matières enseignées à l'École des mines, la chimie était celle qui avait plus vivement frappé son esprit ; devenu maître de ses actions, il résolut de se livrer tout entier à

cette science. Il fut admis comme préparateur à l'École centrale des arts et manufactures, dont la création était toute récente alors, mais qui laissait entrevoir déjà toute l'étendue des services qu'elle était appelée à rendre au pays.

Dans ce laboratoire, Laurent put mettre la dernière main à quelques recherches commencées à l'École des mines, et qui avaient pour objet le traitement des minerais de cobalt, la fabrication du smalt, de l'azur, et le traitement des mines d'arsenic. Alexandre Brongniart, le célèbre directeur de la manufacture de porcelaine de Sèvres, ayant remarqué le jeune chimiste, le fit attacher au laboratoire de Sèvres, et l'associa bientôt à ses travaux. Laurent exécuta, sous l'habile direction de ce maître, des analyses et des recherches dont les résultats sont consignés dans le beau *Traité des arts céramiques*, de M. Brongniart.

Le genre de travaux chimiques qui s'exécutent dans les laboratoires de Sèvres ne répondait pas aux vues scientifiques de Laurent, et l'espèce de sujétion forcée qui résultait de sa position s'accordait mal avec le besoin d'indépendance qui le dominait. Il donna sa démission et vint s'installer dans une mansarde de la rue Saint-André-des-Arts. Après avoir monté un modeste laboratoire, il appela autour de lui quelques élèves, ce qui lui procura le moyen de travailler selon ses goûts. Il partageait son temps entre les soins qu'il devait consacrer à l'instruction de ses jeunes disciples et ceux qu'exigeait la poursuite de ses travaux scientifiques. Mais la première de ces occupations absorbait la meilleure partie de son temps. Dès qu'il se crut en état de se passer de ce genre de ressources, il s'empressa de fermer sa petite école chimique, afin de se livrer assidûment à une longue série de recherches expérimentales dont il avait conçu le plan, et qu'il croyait destinée à opérer dans la science une profonde et salutaire réforme. La prévision était juste, seulement l'époque était encore bien éloignée où ces espérances devaient trouver leur réalisation. En attendant, tout entier à l'étude dont la pensée l'occupait exclusivement, il s'adonnait sans relâche aux expériences et aux recherches sur lesquelles devait s'élever plus tard le vaste ensemble de son système.

Mais cette période heureuse de son existence, et ces moments

d'indicible bonheur du travailleur solitaire qui voit son œuvre grandir et se perfectionner entre ses mains, devaient avoir leur terme. Laurent entrevit bientôt la fin de ses épargnes ; malgré les privations qu'il s'imposait et le genre de vie économique qu'il avait courageusement adopté, la misère frappait sourdement à la porte de son réduit. Il se décida donc à ouvrir une seconde fois son laboratoire, et la jeunesse studieuse y revint avec joie. Les 80 francs par mois que chaque élève payait régulièrement au maître remontèrent promptement le modeste édifice de sa fortune. Ce résultat à peine obtenu, il s'empressa de congédier de nouveau son auditoire. Ce n'est pas sans regret sans doute qu'il se séparait de ses jeunes élèves, compagnons de ses travaux ; mais la science était plus forte que ses regrets ; il marchait avec ardeur, et sans regarder autour de lui, vers le but marqué à sa destinée.

Cependant tant d'espérances furent trompées. Malgré ses incessants travaux, Laurent ne pouvait réussir à attirer sur lui l'attention ; la renommée n'arrivait pas, et personne ne se doutait encore qu'il y avait dans une mansarde de la rue Saint-André-des-Arts un homme destiné à ouvrir des horizons tout nouveaux à la chimie moderne. Aussi lorsque, descendant des hauteurs où l'avaient emporté ses belles conceptions scientifiques, notre savant revint sur la terre, il s'y trouva plus pauvre et plus isolé que jamais. Il fallut plier sous la dure loi du besoin. Il consentit donc à entrer comme chimiste chez un parfumeur de la rue Bourg-l'Abbé, et pendant près de deux ans l'éminent théoricien, qui méditait de renverser tout l'édifice de la chimie de son temps, passa la plus grande partie de ses journées à distiller des essences et à vérifier la pureté des produits employés dans la fabrique de son respectable patron. Seulement, dans l'obscur atelier de l'industriel, il y avait un petit coin meublé d'une balance et de quelques instruments de précision, coin bienheureux où Laurent savait tirer un précieux parti de ses rares instants de loisir. Jeunes chimistes, héritiers et continuateurs de ses doctrines, vous qui poursuivez avec une noble ardeur le laborieux sillon tracé par le génie du maître, et qui recherchez avec respect tout ce qui se rattache à sa mémoire, avec quel attendrissement n'iriez-vous pas contempler aujour-

d'hui cet humble réduit de la rue Bourg-l'Abbé où furent préparés et conçus les principes de votre école!

C'est en effet pendant son séjour chez le parfumeur du quartier Saint-Martin, que Laurent, ne pouvant se livrer d'une manière suivie à des expériences chimiques, s'occupa de faire un exposé de ses idées théoriques sur la constitution des corps composés, et de réunir ses vues en un corps de doctrine. Il composa sur ce sujet une thèse qui fut soutenue à la Faculté des sciences de Paris, le 20 décembre 1837 (1). La discussion fut imposante, et ce dut être un spectacle bien digne d'intérêt que cet examen solennel des théories nouvelles, fait par l'aréopage illustre de la Sorbonne. M. Thénard, le doyen de la chimie française, M. Dumas, déjà professeur à la Faculté des sciences, esprit conquis d'avance à toutes les causes du progrès scientifique, prirent part à ce tournoi qui dura deux heures, et à la suite duquel le diplôme de docteur ès sciences fut accordé d'une voix unanime au jeune néophyte.

Après cet imposant débat, dans lequel s'étaient agitées les questions les plus graves et les plus élevées de la science, Laurent, se dirigeant vers le quartier Saint-Martin, rentra chez son patron, et reprit son tablier de travail pour terminer le cours interrompu de ses occupations quotidiennes.

Il serait difficile, et il n'entre pas dans nos vues d'exposer ici avec détails le genre de révolution que les travaux de Laurent ont introduit dans les théories de la chimie; nous nous bornerons à en faire connaître le principe général.

La chimie théorique, telle que Lavoisier l'a conçue, et telle que Berzelius et son école l'ont constituée par leurs immenses travaux, repose sur le principe du *dualisme*. On admet que dans tout composé chimique il existe deux éléments qui, par leur mutuelle affinité, ont provoqué l'accomplissement de la combinaison, et qu'il est presque toujours facile de séparer ou de reconnaître. Dans un sel, par exemple, il y a, selon l'école dualistique, deux composés qui préexistent bien nettement : ce sont la base d'une part, et d'autre part, l'acide. De la chimie minérale, cette vue a été étendue à la chimie organique, et dans

(1) Cette thèse a pour titre : *Recherches de chimie organique*,

l'école dualiste on professe qu'une substance organique quelconque est formée de la réunion de deux corps différents et de propriétés antagonistes. C'est ainsi, pour prendre un exemple, que l'alcool peut être considéré comme résultant de l'union chimique de deux corps composés, l'hydrogène bicarboné et la vapeur d'eau. L'école nouvelle, l'école unitaire, proclame au contraire qu'il est impossible de reconnaître dans les composés minéraux ou organiques deux éléments préexistants, mais qu'un composé organique constitue un ensemble arbitraire formé par la réunion d'un nombre variable d'éléments simples ou composés, éléments que l'on peut remplacer à volonté, dans ce composé, par des groupes analogues, sans altérer la physionomie générale, l'harmonie, ou, comme on le dit aujourd'hui, le type de ce composé. Tel est, dans son ensemble, le principe de la réforme introduite par Auguste Laurent dans la chimie moderne. Mais Laurent ne bornait pas ses vues à cet aperçu général de la constitution moléculaire des corps. Il avait voulu résoudre le grand problème pratique de la classification des corps organiques, de manière à réunir en groupes naturels les corps qui offrent entre eux de grandes analogies de composition. Il s'était proposé de chercher, au milieu de la multitude des formes symboliques par lesquelles on peut représenter théoriquement la composition des corps, les formules qu'il fallait choisir comme les plus avantageuses pour le classement et l'étude pratique de ces corps, en rapprochant les unes des autres les substances analogues et les séparant des corps dissemblables. C'était donc une méthode de classification générale et uniforme que Laurent avait entrepris de créer pour tous les corps de la chimie. On voit par là à quel nombre d'expériences et de recherches il devait se livrer pour appuyer ses opinions théoriques sur un nombre suffisant de faits et d'analyses.

Cette longue série de recherches chimiques, il ne pouvait évidemment espérer de s'y livrer en restant dans la position insuffisante et obscure qu'il occupait depuis deux ans. C'est dans l'espoir de trouver les moyens d'exercer plus librement son activité scientifique qu'il se décida à abandonner l'établissement où il avait trouvé une position assez avantageuse, sans doute sous le rapport matériel, mais qui était pour lui sans avenir et

sans issue Il accepta les offres que lui fit le gérant d'une société belge qui venait de se constituer pour établir une manufacture de porcelaine dans le duché de Luxembourg. Devenu le chimiste de cette société, Laurent se prépara à se rendre à son poste. Au moment de son départ, il régla ses comptes avec son patron le parfumeur. Il ne s'était jamais inquiété des bénéfices que devait lui rapporter son travail, se bornant de temps à autre à demander au comptoir la modique somme nécessaire à ses besoins. Cependant l'honnête industriel l'avait associé aux bénéfices de sa maison, et il remit au savant, en se séparant de lui, une somme de 10,000 francs, qui fut reçue avec autant de surprise que de joie. Mais, comme on le verra plus loin, cet argent ne devait profiter ni à la science ni au savant.

Le changement survenu dans sa position devait puissamment influer sur l'avenir de Laurent, car c'est à Luxembourg qu'il se maria. En présence des devoirs qu'il venait de contracter, il sentit la nécessité d'occuper une position stable ; il consentit donc à accepter des fonctions universitaires dans son pays, et M. Thénard lui ayant offert la chaire de chimie dans la Faculté des sciences de Bordeaux, il se rendit dans cette ville le 30 novembre 1838, pour y occuper cette chaire.

C'est à Bordeaux que fut exécutée la plus grande partie des travaux de Laurent ; c'est de ce laboratoire qu'est sorti ce nombre immense d'analyses et de recherches qui ont longtemps rempli nos recueils scientifiques. La multiplicité des combinaisons nouvelles que ce chimiste expérimenté réalisait comme en se jouant, et par la seule application de ses vues théoriques, tenait réellement du prodige ; il préparait ainsi, en recueillant des matériaux immenses, les bases du système général qu'il espérait fonder.

Cependant les préoccupations du père de famille et les conseils de quelques amis inspirèrent à notre savant le désir d'imprimer à ses idées et à ses connaissances une direction pratique et lucrative. Il s'associa avec un négociant de Bordeaux pour fabriquer industriellement du sulfate de cuivre et du sulfate de magnésie ; mais cette tentative n'eut aucun succès. Laurent, homme de science et de théorie, n'avait aucune aptitude, aucune vocation industrielle ; l'entreprise périclitait entre ses mains,

et reconnaissant la pente dangereuse sur laquelle il était entraîné, il s'estima heureux de reprendre sa liberté, en faisant l'abandon des 10,000 francs qu'il avait économisés chez son parfumeur. Débarrassé de ces préoccupations pénibles, il rentra bien vite dans la sphère scientifique que la nature et ses goûts lui avaient assignée.

Depuis longtemps, il était en opposition d'idées avec M. Liebig. Par sa théorie des *radicaux composés*, le célèbre chimiste de Giessen essayait alors d'apporter aux principes de l'école unitaire un secours, qui, malgré ses talents et son ardeur, devait rester impuissant. Laurent s'était plus d'une fois trouvé en lutte avec l'auteur de la Théorie des radicaux et c'est à propos d'une discussion de ce genre qu'il avait écrit, en faisant allusion au nombre prodigieux des composé hypothétiques dont les théories unitaires encombraient alors la science, ce mot si juste : « *La chimie organique est la chimie des corps qui n'existent pas.* » Dans un nouveau voyage qu'il exécuta en Allemagne en 1844, se trouvant à Luxembourg, il se rendit à Giessen pour faire connaître ses idées à son illustre adversaire. Il fut très-bien accueilli à Giessen et M. Liebig le pria de faire, dans une leçon publique, l'exposé de ses nouvelles théories. Sa parole, religieusement écoutée, ne resta pas sans écho dans le jeune et savant auditoire : Laurent y fut l'objet d'une véritable ovation, et, le lendemain, une partie des élèves de l'Université l'accompagna à Marbourg où il allait rendre visite au professeur Bunsen.

Le 11 août 1845, Laurent fut nommé membre correspondant de l'Académie des sciences de Paris, en remplacement de M. Faraday, de Londres, nommé membre associé. Cette distinction brillante rendit plus vif encore le désir qu'il éprouvait depuis longtemps de revenir à Paris, de se rapprocher de ce brillant foyer d'où rayonnent toute lumière scientifique et tout progrès intellectuel. D'ailleurs Bordeaux, ville de loisirs et de luxe, n'offre aux savants qu'un asile assez mal approprié à leurs goûts. Au milieu de ses plaisirs et de ses fêtes, l'opulente cité garde peut-être un sourire et un sympathique salut pour les productions littéraires, et elle sait noblement encourager les œuvres de l'imagination et des arts. Mais pour l'insoucieuse jeunesse qui promène sa brillante oisiveté dans les allées de Tourny, un sa-

vant est un être incongru et bizarre ; c'est dans l'ordre social une sorte d'exception dont elle n'a jamais bien compris l'utilité. A la suite de quelques froissements dont une sensibilité exagérée lui avait sans doute rendu l'aiguillon plus douloureux, Laurent se résolut à quitter Bordeaux. Au commencement de 1846, il demanda un congé et revint à Paris avec sa femme et son fils. Sans fortune, et ne touchant qu'une partie de son traitement (2,500 francs), il s'installa dans un quatrième étage de la rue de l'Université et partagea son temps entre sa famille, quelques élèves empressés de recueillir ses avis, et des recherches qu'il exécutait au laboratoire de l'École normale que le professeur de chimie, M. Balard, avait mis à sa disposition. Mais par suite de la délicatesse extrême de ses sentiments, Laurent se trouvait mal à l'aise dans un laboratoire qui ne lui appartenait pas. Il se faisait un scrupule d'occasionner le moindre dérangement, et pour diminuer autant que possible les petites dépenses résultant de ses travaux, il fit porter ses recherches sur des matières d'une faible valeur première et dont l'étude ne pouvait réclamer de grands frais d'appareils. C'est dans ce but qu'il exécuta des recherches sur les tungstates, les borates, les silicates, les cyanures doubles, etc.

Laurent appelait donc avec ardeur le moment où il pourrait se livrer sans aucune entrave à cette passion de recherches scientifiques qui le dévorait depuis sa jeunesse ; il avait en même temps l'ambition légitime d'occuper dans l'enseignement une position en harmonie avec ses talents, et de trouver une tribune propre à l'exposition et à la vulgarisation de ses idées. Ses vœux, sous ce rapport, ne furent que bien imparfaitement réalisés. Le 14 mai 1848, grâce à l'honorable appui de son ami, M. Jean Raynaud, il obtint la place d'essayeur à la Monnaie. Cette nomination assurait son existence et lui permettait de consacrer une certaine somme à ses travaux scientifiques. Mais la Monnaie ne renfermait aucun laboratoire approprié à des recherches de chimie pure ; Laurent dut s'installer dans une partie reculée de l'hôtel, dans une espèce de cave sombre, humide et malsaine, où il contracta le germe de la phthisie pulmonaire qui devait le conduire au tombeau.

Il passa dans ce laboratoire deux années qui furent bien

utilement employées pour la science. Ayant repris la suite interrompue de ses travaux, il consacrait à ses recherches tout le temps qui n'était pas réclamé par ses occupations d'essayeur. Malgré la pénurie de ses ressources, il trouvait encore le moyen de donner à un ou deux chimistes l'hospitalité de son laboratoire et de leur fournir les matériaux de travail. Ce laboratoire était le rendez-vous de beaucoup d'hommes distingués dans les sciences, qui aimaient à venir réchauffer leur zèle et ranimer leur courage au feu sacré de son esprit. Les nouveautés scientifiques abondaient dans ce recoin modeste. Laurent avait chaque jour quelque fait nouveau à annoncer, quelque idée nouvelle à soumettre à la discussion, et tous, ces hommes dévoués avec passion à la cause de l'avenir, applaudissaient à ses efforts et le soutenaient dans ses luttes.

Auguste Laurent possédait un talent d'analyste inconnu jusqu'à lui. Ses recherches sur la naphtaline, sur l'indigo, sont comme des monuments d'un génie d'analyse qui ne sera pas de longtemps égalé. Il ne faisait usage, pour toutes ses recherches, que d'un très-petit nombre de réactifs. Le chlore, la potasse, l'acide sulfurique, aidés de l'emploi bien entendu du goniomètre, pour l'examen cristallographique des produits, lui suffisaient pour donner naissance à cette profusion de combinaisons nouvelles pour laquelle il fut obligé de créer une nomenclature à part, système de désignation ingénieux et commode qu'il avait emprunté à la langue d'une peuplade américaine. Ce qui augmente le mérite de la découverte de tant de composés, c'est qu'elle n'avait pas été inspirée par un simple besoin d'activité investigatrice, mais que toutes ces combinaisons nouvelles avaient pris naissance sous l'empire et la déduction d'une idée fondamentale, idée dont la célèbre théorie des *substitutions* n'était qu'une conséquence. Dès ses premières études, Laurent avait reconnu la vérité de cette proposition capitale que dans les composés chimiques la forme est aussi importante que le fond. C'est sur le développement de ce principe que devaient s'élever toutes les théories de l'école unitaire qui tend peu à peu à s'emparer de toute la chimie, et dont Laurent est le fondateur incontesté.

On comprend qu'avec tant de vues théoriques à soumettre à

la vérification de l'expérience, les sujets de recherches ne devaient pas manquer à notre chimiste. Chaque jour, Laurent se mettait avec plus d'ardeur à l'œuvre, et chaque séance de laboratoire lui fournissait un contingent de résultats nouveaux. Comme s'il pressentait sa fin prématurée, il avait une hâte extrême de produire et de consolider ses découvertes, et cette préoccupation ardente de l'avenir absorbait toutes ses pensées. Véritable apôtre de la science, il avait compris de bonne heure qu'il avait une mission à remplir, et il s'y dévouait sans réserves.

Mais cette fiévreuse existence ne pouvait longtemps durer. Sa poitrine commençait à s'affecter visiblement, et les médecins lui interdirent le séjour du laboratoire. C'est alors que des amis bien inspirés l'engagèrent à réunir ses idées et ses travaux dans un ouvrage d'exposition destiné à faire connaître son système. Obligé de renoncer à tout travail manuel, il saisit avec empressement cette pensée à l'exécution de laquelle il était préparé depuis longtemps. Il avait toujours eu le soin, en effet, d'inscrire dans les cadres de sa classification systématique tous les faits nouveaux, à mesure qu'ils se produisaient dans la science. Tous ces tableaux, dont la publication nous est promise, lui furent d'une grande utilité pour la rédaction de son ouvrage ; ils lui permirent d'exécuter en peu de temps le travail immense qu'exigeait la réunion des innombrables faits sur lesquels il a fait reposer les diverses théories émises dans son livre.

Ce livre était, vers ses derniers jours, l'objet de ses préoccupations constantes. Il y travailla, tant qu'il eut la force de tenir la plume, avec une ardeur et une activité qui faisaient l'admiration de tous. Mais la mort ne pouvait pas attendre, et le temps lui manqua pour terminer son œuvre. Cependant, la crainte de laisser ce livre inachevé jetait le pauvre mourant dans un sombre désespoir que trahissait par intervalles le désordre de ses pensées. Ce fut un terrible spectacle que son agonie, et les témoins de cette scène déchirante en conservent un poignant souvenir. Laurent ne redoutait point la mort, mais il laissait derrière lui une femme et deux enfants en bas âge ; il n'avait pas eu le temps de faire fortune, et ses services administratifs avaient trop peu de durée pour lui faire espérer une pension pour sa veuve. Dans ses derniers moments il se fit, dit-on, dans son esprit, en proie

aux sombres atteintes du délire, la plus effroyable confusion entre le sort de ses enfants et l'avenir de ses idées scientifiques; il entremêlait de la plus étrange manière ses travaux de chimie et la destinée qu'il redoutait pour sa famille, et la sinistre combinaison de ces deux pensées glaçait d'effroi le cœur des assistants.

Ce délire cependant n'était qu'accidentel. Dieu a voulu que dans cette maladie cruelle à laquelle Laurent succombait, l'espérance vienne souvent s'asseoir jusqu'au chevet des mourants, et que même, du seuil glacé du tombeau, des perspectives riantes d'avenir et de bonheur s'ouvrent pour des yeux éteints. Cet adoucissement suprême qui voile l'anxiété des derniers instants, ne fut point refusé au moribond. Parfois il se reprenait à espérer, et parlait avec confiance d'un travail à reprendre, d'une opinion à examiner; les idées se pressaient alors dans son esprit avec une abondance et une vivacité surprenantes. Mais sa respiration s'embarrassait de moment en moment, et il ne parlait plus guère qu'avec peine. On put, dès ce moment, remarquer qu'il s'attacha à renfermer beaucoup d'idées dans peu de paroles. Enfin, ses souffrances devenant de plus en plus vives, il dut renoncer à la consolation de faire connaître ses dernières pensées. N'insistons pas plus longtemps sur les tristes scènes de ce tableau d'agonie.

Laurent était à peine expiré, que les hommages et les témoignages d'intérêt qui lui avaient trop manqué pendant sa vie, accouraient sur son tombeau. La section de chimie de l'Académie des sciences, dont il n'était cependant que membre correspondant, s'honora par une démarche touchante. Elle se transporta en corps chez le ministre de l'instruction publique, pour recommander à sa bienveillante sollicitude la veuve et les enfants d'Auguste Laurent. Peu après, une bourse était accordée dans un des colléges de Paris pour l'éducation du plus âgé des fils de la veuve, et l'on trouvait pour cette dernière une position modeste. En France, et en Angleterre, où les idées scientifiques de Laurent, depuis longtemps adoptées, ont donné naissance à beaucoup de résultats remarquables, une souscription organisée en faveur de la famille du chimiste français, atteignit promptement le chiffre de 20,000 francs.

Mais l'hommage le plus sérieux rendu à la mémoire d'Auguste Laurent réside dans la publication qui vient d'être faite chez Bachelier de son livre laissé en manuscrit : la *Méthode de chimie*. L'ouvrage a été publié par les soins dévoués d'un jeune chimiste, élève et ami de Laurent, M. J. Nicklès, aujourd'hui professeur à la Faculté des sciences de Nancy, et qui a apporté à cette publication le plus louable zèle. Le travail de Laurent est précédé d'une belle et simple préface due à M. Biot, ce savant éminent, qui est en même temps un éminent écrivain. Toutes les personnes qui portent intérêt aux sciences voudront étudier dans ce livre les principes nouveaux introduits dans la chimie moderne par notre illustre et malheureux compatriote (*Revue de Paris*).

Règlement sur la réception des officiers de santé, des pharmaciens, herboristes et sages-femmes de deuxième classe.

Le ministre de l'instruction publique et des cultes,

Vu les lois du 21 germinal et du 19 ventôse an XI ;

Vu les articles 17, 18, 19, 20 et 21 du décret du 22 août 1854, sur le régime des établissements d'enseignement supérieur ;

Le Conseil impérial de l'instruction publique entendu,

Arrête :

Art. 1er. Les officiers de santé, les pharmaciens, herboristes et sages-femmes de 2e classe, qui, en exécution de l'article 19 du décret du 22 août 1854, continuent à n'exercer leur profession que dans les départements pour lesquels ils ont demandé à être examinés, sont reçus par la Faculté de médecine, l'École supérieure de pharmacie ou l'École préparatoire de médecine et de pharmacie dans la circonscription de laquelle ils se proposent d'exercer.

Art. 2. La circonscription des Facultés de médecine, des Écoles supérieures de pharmacie et des Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, en ce qui concerne la délivrance des certificats d'aptitude pour les professions d'officiers de santé, de pharmacien, herboriste et sage-femme de 2e classe, est réglée de la manière suivante :

Académie d'Aix. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Marseille embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Besançon. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Besançon embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Bordeaux. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Bordeaux embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Caen. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Caen embrasse les départements de l'Orne, de la Sarthe, du Calvados et de la Manche. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Rouen embrasse les départements de la Seine-Inférieure et de l'Eure.

Académie de Clermont. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Clermont embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Dijon. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Dijon embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Douai. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Lille embrasse les départements du Nord et des Ardennes. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie d'Arras embrasse le département du Pas-de-Calais. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie d'Amiens embrasse les départements de la Somme et de l'Aisne.

Académie de Grenoble. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Grenoble embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Lyon. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Lyon embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Montpellier. — La circonscription de la Faculté de médecine et de l'École supérieure de pharmacie de Montpellier embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Nancy. — La circonscription de l'École prépa-

ratoire de médecine et de pharmacie de Nancy embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Paris. — La circonscription de la Faculté de médecine et de l'École supérieure de pharmacie de Paris embrasse les départements de la Seine, de Seine-et-Oise, d'Eure-et-Loir, de Loir-et-Cher, du Cher et du Loiret. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Reims embrasse les départements de la Marne, de Seine-et-Marne et de l'Oise.

Académie de Poitiers. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Poitiers embrasse les départements de la Vienne, des Deux-Sèvres et de la Vendée. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Tours embrasse les départements de l'Indre-et-Loire. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Limoges embrasse les départements de la Haute-Vienne, de la Charente-Inférieure et de la Charente.

Académie de Rennes. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Rennes embrasse les départements d'Ille-et-Vilaine, des Côtes-du-Nord et du Finistère. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Nantes embrasse les départements de la Loire-Inférieure et du Morbihan. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie d'Angers embrasse les départements de Maine-et-Loire et de la Mayenne.

Académie de Strasbourg. — La circonscription de la Faculté de médecine et de l'École supérieure de pharmacie de Strasbourg embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Toulouse. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Toulouse embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Art. 3. Par exception aux articles qui précèdent et conformément aux articles 14 et 24 de la loi du 21 germinal an XI, aucun pharmacien de 2e classe ne pourra être reçu pour les départements de la Seine, de l'Hérault et du Bas-Rhin, qui sont siéges d'une École supérieure de pharmacie.

Art. 4. Les sessions d'examen des Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie sont présidées :

Pour les Écoles situées dans les Académies de Paris, de Douai, de Rennes, de Poitiers et de Caen, par un professeur de la Faculté de médecine ou de l'École supérieure de pharmacie de Paris.

Pour les Écoles situées dans les Académies de Montpellier, d'Aix, de Grenoble, de Clermont, de Toulouse et de Bordeaux, par un professeur de la Faculté de médecine ou de l'École supérieure de pharmacie de Montpellier.

Pour les Écoles situées dans les Académies de Strasbourg, de Nancy, de Besançon, de Lyon et de Dijon, par un professeur de la Faculté de médecine ou de l'École supérieure de pharmacie de Strasbourg.

Le président des sessions d'examen est désigné, chaque année, par le ministre de l'instruction publique, après avis des Facultés.

Art. 5. Dans les Facultés de médecine, les Écoles supérieures de pharmacie, les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, des registres d'inscription sont ouverts séparément : 1° pour les aspirants au doctorat en médecine; 2° pour les aspirants au titre de pharmacien de 1re classe; 3° pour les aspirants au titre d'officier de santé; 4° pour les aspirants au titre de pharmacien de 2e classe.

Art. 6. Les aspirants au titre d'officier de santé ou de pharmacien de 2e classe ne peuvent prendre leur première inscription avant l'âge de dix-sept ans révolus, et sans justifier, devant un jury spécial composé de trois membres, et formé par les soins du recteur de l'Académie, de connaissances enseignées dans la division de grammaire des lycées. Les candidats pourvus du certificat délivré conformément aux prescriptions de l'article 2 du décret du 10 avril 1852 sont dispensés de l'examen.

Les aspirants au titre d'officier de santé ou de pharmacien de 2e classe, en cours d'étude, qui voudraient, après avoir obtenu le grade de bachelier ès sciences, passer dans la catégorie des aspirants au doctorat en médecine ou au titre de pharmacien de 1re classe, subiront une réduction de quatre inscriptions, quel que soit le nombre de celles qu'ils auront prises antérieurement, en y comprenant la réduction prévue par le paragraphe 2 de l'article 12 du décret du 22 août 1854.

Art. 7. Les aspirants au titre d'officier de santé ne sont pas

admis à subir leur dernier examen avant l'âge de vingt et un ans révolus.

Art. 8. Le premier examen d'officier de santé comprend l'anatomie et la physiologie ; le second, la pathologie interne, la pathologie externe et les accouchements ; le troisième, la clinique interne et externe, la matière médicale, la thérapeutique et une composition écrite sur une question tirée au sort parmi un certain nombre de sujets arrêtés d'avance par le jury d'examen.

La durée de chaque examen oral est fixée à trois quarts d'heure.

Art. 9. Dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, le jury d'examen des officiers de santé et des sages-femmes se compose, outre le président, de deux professeurs titulaires ou adjoints.

Art. 10. Pour le premier examen d'officier de santé, le jury est choisi, sur la désignation du directeur, parmi les professeurs titulaires ou adjoints d'anatomie, de physiologie, de pathologie externe, de clinique interne, de médecine opératoire ;

Pour le deuxième examen, parmi les professeurs titulaires ou adjoints de pathologie interne, de pathologie externe, d'accouchements, de clinique interne ;

Pour le troisième examen, parmi les professeurs titulaires ou adjoints de clinique interne, de clinique externe, de matière médicale et de thérapeutique.

Le professeur d'accouchements fait nécessairement partie du jury chargé de délivrer le certificat d'aptitude à la profession de sage-femme.

Art. 11. Dans les Facultés de médecine, le jury d'examen des officiers de santé ou des sages-femmes est composé de deux professeurs titulaires et d'un agrégé, choisis par le doyen, suivant la nature de l'examen, dans les catégories indiquées en l'article 8 ci-dessus, en y ajoutant, pour le deuxième examen d'officier de santé, le professeur de pathologie générale.

Art. 12. Le premier examen de pharmacien de 2e classe porte sur la chimie, la physique et la toxicologie. L'épreuve est précédée de l'explication d'un passage du Codex latin.

Le deuxième examen porte sur l'histoire naturelle médicale

et la pharmacie. Le candidat est tenu de déterminer trente échantillons de matière médicale et vingt plantes.

Chacun de ces deux examens dure une heure au moins.

Le troisième est un examen pratique. Le candidat exécute des préparations chimiques et pharmaceutiques.

Cet examen se partage en deux séances :

Dans la première, le candidat met sous les yeux du jury les matières premières dont il a fait choix ; il les étudie et les décrit sous les points de vue suivants :

Histoire naturelle, propriétés chimiques, sophistications, moyens de constater la pureté des produits.

Dans la seconde séance, le candidat expose les produits qu'il a obtenus, il en montre les propriétés et les caractères. Il fait connaître comment il les a préparés.

Les préparations, au nombre de dix au moins, doivent comprendre cinq médicaments galéniques et cinq produits chimiques. Le temps accordé pour ces préparations est de quatre jours au moins. Elles se font sous la surveillance des examinateurs.

Conformément à l'article 17 de la loi du 21 germinal an XI, le candidat en supporte les frais, qui, aux termes de l'article 21 du décret du 22 août 1854, sont fixés, par abonnement, à la somme de 150 francs.

L'examen d'herboriste de 2e classe porte sur la connaissance des plantes médicinales, les précautions nécessaires pour leur récolte, leur dessiccation et leur conservation.

Art. 13. Dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, le jury d'examen des pharmaciens et herboristes de 2e classe se compose, outre le professeur de l'École supérieure de pharmacie, président, de deux professeurs titulaires ou adjoints de l'École préparatoire, désignés par le directeur parmi les professeurs de pharmacie, de toxicologie et de matière médicale.

Dans les Écoles supérieures de pharmacie, le jury d'examen des pharmaciens et herboristes de 2e classe est composé de deux professeurs titulaires ou adjoints et d'un agrégé.

Art. 14. Dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, il y a par an une seule session d'examen dont l'ou-

verture ne peut avoir lieu avant le 1er septembre de chaque année.

Les candidats se font inscrire au secrétariat de l'École, du 10 au 25 août. Le registre d'inscription est clos ledit jour, et la liste des candidats dont l'inscription est régulière est adressée immédiatement au président désigné pour la session d'examen, qui fait connaître au directeur de l'École, par l'intermédiaire du recteur de l'Académie, le jour où il pourra présider les opérations du jury.

Devant les Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie, les examens ont lieu dès qu'on a pu compléter une série de cinq candidats.

Un candidat refusé par une Faculté de médecine ou par une École supérieure de pharmacie est ajourné à trois mois au moins.

Fait à Paris, le 23 décembre 1854.

H. Fortoul.

Arrêté fixant les droits de présence des professeurs chargés d'examiner les candidats au titre d'officier de santé, de pharmacien et d'herboristerie de 2e classe.

Le ministre de l'instruction publique et des cultes,

Vu l'article 18 du décret du 22 août, sur le régime des établissements d'enseignement supérieur;

Vu le règlement en date de ce jour, sur la réception des officiers de santé, des pharmaciens, des herboristes et des sages-femmes de 2e classe,

Arrête :

Dans les Facultés de médecine, dans les Écoles supérieures de pharmacie, dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, les droits de présence des examinateurs pour les examens d'officiers de santé, de pharmaciens et herboristes de 2e classe, sont fixés à 24 francs, répartis entre les juges par égales portions.

Le président reçoit, en outre, une indemnité de séjour fixée à 12 francs par jour. Ses frais de déplacement lui sont rem-

boursés, conformément aux dispositions de l'article 1er du règlement du 9 octobre 1848.

Fait à Paris, le 23 décembre 1854.

H. FORTOUL.

Instruction pour l'exécution du règlement du 23 décembre 1854, relatif à la réception des officiers de santé, des pharmaciens, des herboristes et des sages-femmes de deuxième classe.

Paris, le 23 décembre 1854.

Monsieur le Recteur, j'ai l'honneur de vous adresser le règlement, délibéré en Conseil impérial de l'instruction publique, sur la réception des officiers de santé, des pharmaciens, des herboristes et des sages-femmes de deuxième classe. Ce règlement a été préparé en exécution des articles 17, 18, 19, 20 et 21 du décret du 22 août 1854, relatif au régime des établissements d'enseignement supérieur. En vertu des dispositions que je viens de rappeler, les jurys médicaux cessent, à partir du 1er janvier prochain, d'être chargés de la réception des officiers de santé, des pharmaciens, herboristes et sages-femmes de deuxième classe, et le soin de constater l'aptitude des candidats à ces diverses professions est remis désormais aux Facultés de médecine, aux Écoles supérieures de pharmacie et aux Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie. Le décret du 22 août 1854 a dû se borner à poser le principe de cette importante réforme, réclamée depuis longtemps par le corps médical tout entier. Les détails d'exécution et les dispositions les plus propres à assurer le bon recrutement des professions qui intéressent à un si haut point la santé publique ont été réservés à un règlement particulier.

Comme l'expérience devait être nécessairement consultée dans une matière tout à fait spéciale, une commission composée des hommes les plus compétents au double point de vue de l'enseignement et de la pratique de l'art de guérir a été chargée d'étudier les différentes questions que le règlement du 23 décembre courant a résolues.

Aux termes de l'article 18 du décret du 22 août, le nouveau

règlement a surtout pour objet de fixer la circonscription qu'embrassera la juridiction des écoles, et de déterminer les conditions d'admission que devront remplir les candidats au titre d'officier de santé et de pharmacien de deuxième classe, obligés désormais de justifier d'une scolarité régulière.

La détermination de la circonscription des écoles de médecine et de pharmacie n'aurait offert aucune difficulté, s'il n'y avait eu qu'un établissement de ce genre dans chacune des seize Académies instituées par la loi du 14 juin 1854. Mais il n'en est pas ainsi. Les écoles de médecine et de pharmacie ont été créées à diverses époques, plutôt en considération des villes qui les désiraient que d'une circonscription dont on n'avait pas à se préoccuper, puisque, à l'origine, ces établissements ne conféraient aucun titre. Aussi leur nombre est-il supérieur à celui des Académies. Tandis qu'il n'y a plus que seize circonscriptions académiques, il doit y avoir vingt-quatre circonscriptions d'écoles de médecine et de pharmacie. C'est une nouvelle division de la France à opérer.

La même école relèverait de deux Recteurs différents, si sa juridiction scolaire embrassait des départements qui ne seraient pas compris dans la même circonscription académique. Pour obvier à cet inconvénient, on a dû renfermer rigoureusement les Écoles de médecine et de pharmacie dans les limites mêmes de l'Académie, quel que fût leur nombre. La circonscription académique a été divisée en deux ou trois zones, suivant le nombre des écoles, et l'on a pris pour base de cette division le chiffre de la population, la facilité des communications, l'importance des écoles. Lorsqu'il n'y a qu'une seule école dans l'Académie, sa circonscription embrasse l'Académie tout entière. On conçoit, dès lors, que les différents départements se trouvent très-inégalement répartis entre les vingt-quatre Écoles de médecine et de pharmacie; mais ce qu'on doit rechercher dans une répartition de ce genre, ce n'est pas l'uniformité géographique, c'est plutôt l'intérêt des bonnes études. Il y a lieu de penser que la division adoptée assure aux vingt-quatre Écoles de médecine et de pharmacie un nombre suffisant d'auditeurs et de candidats.

La circonscription des Écoles supérieures de pharmacie em-

brasse naturellement les départements de la Seine, de l'Hérault et du Bas-Rhin, où siége chacune desdites Écoles. Comme la loi du 21 germinal an XI (art. 14 et 24) avait statué qu'aucun pharmacien de 2e classe ne pourrait être reçu par ces trois départements, et qu'il ne résulte nullement de la loi du 14 juin et du décret du 22 août 1854, que le privilége des pharmaciens de 2e classe doive être étendu, le règlement du 23 décembre maintient la restriction prescrite par la loi du 21 germinal. Les pharmaciens de 1re classe continueront seuls d'exercer dans les départements qui sont siéges d'une École supérieure de pharmacie.

Les études médicales ou pharmaceutiques exigent une certaine maturité. Il serait imprudent d'autoriser des enfants à pénétrer dans nos amphithéâtres et dans nos laboratoires, ou à suivre la visite des médecins dans les hôpitaux. Mais, d'un autre côté, il importe que les jeunes gens qui ont la vocation médicale puissent commencer de bonne heure leur pénible noviciat ; le Conseil impérial de l'instruction publique s'est donc arrêté à l'âge de dix-sept ans. C'est à peu près l'âge fixé pour entrer dans les Écoles spéciales, parce qu'à seize ans seulement on peut être reçu bachelier ès sciences et avoir terminé le cours des études secondaires.

Jusqu'à présent, les Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie ont été uniquement chargées de la réception des docteurs en médecine ou des pharmaciens de 1re classe; elles n'admettaient dans leurs sein qu'une seule nature d'étudiants, et elles demandaient à tous, avant de les immatriculer sur leurs registres, le diplôme de bachelier ès sciences, conformément à l'article 12 du décret du 10 avril 1852. Le but de cette prescription est facile à saisir : on a voulu que les jeunes aspirants au doctorat en médecine ou au titre de pharmacien de 1re classe fussent pourvus d'abord de toutes les connaissances scientifiques générales qui leur seront nécessaires par la suite, afin qu'une fois entrés dans la carrière ils pussent se livrer exclusivement à leurs études spéciales. L'usage qui autorisait les étudiants des Facultés de médecine à ne justifier du diplôme de bachelier ès sciences qu'après avoir pris quatre inscriptions avait pour conséquence d'enlever aux études médicales, proprement

dites, une année entière, qui était consacrée à la préparation du baccalauréat. Cette année est aujourd'hui rendue à l'enseignement spécial de la profession, ce qui lui assure des praticiens mieux exercés.

Le diplôme de bachelier ès sciences, exigé désormais à l'entrée des Facultés de médecine et des Écoles supérieures de pharmacie, est, en outre, une garantie de bonne éducation ; car il ne faut pas oublier que, si ce grade suppose des connaissances scientifiques assez étendues, il suppose également une certaine culture littéraire. Personne ne doit songer à affaiblir cette garantie, d'où dépend la dignité de la profession.

Cependant les Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie ne se trouvent plus exactement dans les conditions où elles se trouvaient à l'époque du 10 avril 1852. Le décret du 22 août 1854 a ajouté, à leur ancien privilége de délivrer des diplômes de docteur en médecine et de pharmacien de 1re classe, le droit de délivrer des diplômes d'officier de santé et de pharmacien de 2e classe. Elles ont donc aujourd'hui deux sortes d'élèves et de candidats : les uns aspirent au doctorat en médecine ou au titre de pharmacien de 1re classe; les autres au titre d'officier de santé ou à celui de pharmacien de 2e classe. Les premiers sont tenus de produire le diplôme de bachelier ès sciences avant de s'inscrire sur les registres, les autres en sont dispensés. Tout en admettant dans les établissements de l'ordre supérieur un certain nombre de candidats qui n'aspirent qu'au titre plus modeste d'officier de santé ou de pharmacien de 2e classe, il ne faut pas encourager ceux qui ambitionnent le titre le plus élevé à négliger ces études générales, qu'on regarde avec raison comme un préliminaire indispensable des études spéciales. C'est ce qui arriverait infailliblement si un jeune homme qui aurait commencé ses études médicales, même en vue du doctorat, sans avoir obtenu le diplôme de bachelier ès sciences, pouvait s'inscrire d'abord comme aspirant au titre d'officier de santé. Le nombre des étudiants pourvus du grade de bachelier diminuerait rapidement, au grand détriment du corps médical et de l'enseignement élevé des Facultés de médecine, si de sages règlements ne parviennent à déjouer les calculs de certains candidats. En vertu des dispositions consacrées par

l'article 5 du nouveau règlement, ils sauront d'avance que l'exigence du baccalauréat ès sciences est sérieuse, et que, s'ils négligent de s'y soumettre en temps utile, il leur sera tenu compte de leurs retards calculés. Qu'après avoir commencé leur éducation professionnelle, ils cherchent à combler les lacunes de leur instruction première, et qu'ils obtiennent tardivement le diplôme de bachelier ès sciences, le registre des aspirants au doctorat leur sera ouvert sans doute; mais ils subiront une réduction dans le nombre des inscriptions qu'ils ont prises à un autre titre, puisqu'ils ont consacré une partie de leur temps à des études qui n'ont pas été purement médicales. Le règlement fixe cette perte d'inscriptions à quatre, dans l'hypothèse qu'une année entière a dû être employée à la préparation du baccalauréat.

Les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie ont aujourd'hui, comme les Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie, deux sortes d'auditeurs et de candidats. De là, la conséquence que les aspirants au titre d'officier de santé ou à celui de pharmacien de 2[e] classe qui suivent les cours de ces écoles, ne peuvent, sans réductions d'inscriptions, passer dans la catégorie des aspirants au doctorat en médecine ou au titre de pharmacien de première classe.

Il est vrai que, jusqu'à présent, les jeunes aspirants au doctorat en médecine ont pu prendre des inscriptions dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, sans justifier du diplôme de bachelier ès sciences; ils étaient simplement tenus de produire ce diplôme, au moment de subir devant les Facultés de médecine leurs examens probatoires. Malgré les facilités de la législation actuelle, le nombre des étudiants des Écoles préparatoires pourvus du diplôme de bachelier ès sciences s'élève à peu près au tiers du nombre total des élèves de ces établissements. Il y a lieu de supposer que la nécessité, pour les aspirants au doctorat qui suivent les Écoles préparatoires de produire le diplôme de bachelier ès sciences ne diminuera pas sensiblement le chiffre de cette catégorie d'étudiants, puisque la plupart d'entre eux s'y sont déjà volontairement soumis. Mais quand bien même il devrait s'abaisser dans une certaine proportion, la prospérité des Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie n'en serait point atteinte. Les pertes qu'elles pourront faire sous ce rapport,

et qui sont contestables, seront largement compensées par l'accroissement inévitable des aspirants au titre d'officier de santé et de pharmacien de deuxième classe qui composent leur véritable population. A dater du 1er janvier prochain, ces deux sortes d'étudiants sont astreints à une scolarité régulière. Les premiers, au lieu du prétendu certificat d'études près d'un docteur en médecine, seront tenus de justifier de quatorze inscriptions ; les seconds, outre six années de stage dans une officine, de six inscriptions d'École préparatoire. L'effet de cette utile réforme se fait déjà sentir. L'année dernière, les vingt et une Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie ne comptaient qu'un petit nombre d'aspirants au titre de pharmacien de 2e classe régulièrement inscrits; elles en comptent cette année près de deux cents.

Il est à remarquer enfin que les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie vont, pour la première fois, l'année prochaine, procéder, concurremment avec les Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie, à la réception des officiers de santé et des pharmaciens de 2e classe ; elles auront à exercer une juridiction scolaire que la législation antérieure ne leur avait pas attribuée, ce qui ajoute à leur importance et garantit leur stabilité par l'accroissement de leurs revenus.

En présence de ces avantages, il a paru inopportun de laisser quelques-uns des aspirants au doctorat, inscrits dans les Écoles préparatoires, retarder indéfiniment leur examen du baccalauréat ès sciences et y renoncer peut-être pour toujours. Le règlement les assimile complétement à leurs condisciples des Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie. Les uns et les autres s'inscriront sur le registre qui leur est destiné en justifiant des mêmes conditions préalables, et si, après avoir déclaré qu'ils n'aspirent qu'au titre inférieur pour être dispensés du diplôme de bachelier ès sciences, ils veulent, une fois pourvus de ce diplôme, atteindre plus haut, ils subiront également une réduction de quatre inscriptions. On ne s'expliquerait pas facilement pourquoi la réduction serait opérée dans les Facultés de médecine, tandis qu'elle ne le serait pas dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie.

Tout en dispensant des diplômes de bachelier ès sciences les

aspirants au titre d'officier de santé et de pharmacien de 2ᵉ classe, le décret du 22 août n'a pas entendu qu'ils puissent être complétement illettrés. Comment suivre avec fruit les cours d'une École de médecine et de pharmacie si l'on n'a quelque notion de la langue latine, si l'on n'a fait quelques études de grammaire et acquis quelques connaissances élémentaires de mathématiques? Aujourd'hui, et conformément au règlement du 12 mars 1841, on n'est admis à prendre une première inscription dans une École préparatoire qu'en produisant un certificat constatant qu'on a suivi des études de langues anciennes jusqu'à la troisième inclusivement, ou après avoir subi un examen qui tient lieu de ce certificat. A ces conditions, qui ne répondent plus exactement à l'organisation de l'enseignement secondaire, le règlement substitue soit l'examen de grammaire tel qu'il est défini par l'article 2 du décret du 10 avril 1852, soit le certificat même institué par ledit article. L'enseignement des classes de grammaire forme un tout complet; et le jeune homme qui a su en profiter peut, sans trop de désavantage, commencer à être initié aux études médicales ou pharmaceutiques.

Le règlement du 23 décembre n'a, du reste, apporté aucune innovation sérieuse dans le mode d'examen des officiers de santé et pharmaciens de 2ᵉ classe. Il s'est borné à corriger quelques imperfections que l'expérience avait indiquées, et à présenter avec plus de précision la série des matières sur lesquelles les candidats seraient interrogés. La compétence évidente des juges appelés à diriger chacun des examens est le meilleur garant de l'impartialité éclairée qui y présidera. Les Facultés et les Écoles ont, sous ce rapport, une jurisprudence et des traditions que des commissions temporaires ne connaissaient pas. Les jurys médicaux, isolés les uns des autres et fréquemment renouvelés, ne pouvaient apporter dans leurs opérations ces habitudes uniformes et constantes qu'on ne doit espérer que des corps permanents. C'est là le grand avantage de la réforme dont la première application aura lieu en 1855, et que je recommande à toute votre sollicitude.

Les conditions nouvelles de scolarité imposées par le décret du 22 août 1854 ne permettront sans doute pas à un très-grand nombre de candidats de subir des examens, dans le cours de

l'année qui va s'ouvrir, devant les Facultés ou devant les Écoles préparatoires. Cependant, comme les officiers de santé et les pharmaciens de 2^e classe ne peuvent exercer légalement que dans les départements pour lesquels ils ont été reçus, et qu'il y a parmi ces praticiens une certaine mobilité, ceux qui voudront changer de résidence ou régulariser leur position auront à tenter les chances de l'examen. La loi les y oblige, et le diplôme qu'ils ont précédemment obtenu les dispense de la condition de scolarité.

Il est donc avéré que les Facultés de médecine, les Écoles supérieures de pharmacie et les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie pourront examiner, dès l'année 1855, un certain nombre de candidats qui solliciteront un diplôme d'exercice pour un des départements compris dans la circonscription desdites écoles.

Les Facultés et les Écoles supérieures de pharmacie procèdent à ces examens dès qu'on a pu compléter une série de cinq candidats (art. 12 du règlement, § 3). Il résulte de cette disposition qu'à l'avenir aucune autorisation provisoire d'exercer la médecine ou la pharmacie ne pourra être accordée pour un des départements compris dans la circonscription des Facultés de médecine ou des Écoles supérieures de pharmacie, puisque les candidats sont toujours sûrs d'obtenir des juges quand ils le voudront. Ceux qui ne seraient pas en règle devront être mis immédiatement en mesure de satisfaire aux prescriptions de la loi.

Les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie tiennent une session annuelle qui a lieu au mois de septembre. Les officiers de santé, les pharmaciens, les herboristes et les sages-femmes de 2^e classe, qui seraient établis dans un département pour lequel ils n'auraient pas été reçus, seront avertis qu'ils doivent subir, au mois de septembre prochain, l'examen prescrit par la loi, devant l'École dans la circonscription de laquelle ils exercent leur profession. Vous voudrez bien vous concerter, à cet égard, avec MM. les sous-préfets, qui sont spécialement chargés de la police médicale, et qui connaissent parfaitement la situation des praticiens de leur département respectif.

Les sessions d'examen, dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, sont présidées par un professeur de la

Faculté de médecine, quand il s'agit de candidats au titre d'officier de santé ou à la profession de sage-femme; par un professeur de l'École supérieure de pharmacie, quand il s'agit de candidats au titre de pharmacien de 2ᵉ classe ou à la profession d'herboriste. Il importe que le nombre des candidats à examiner soit connu d'avance pour que le professeur président puisse régler son itinéraire en conséquence, et déterminer, de concert avec vous, le jour précis où la session d'examen commencera dans chaque école.

Vous voudrez bien inviter ce fonctionnaire à vous adresser, avec les certificats d'aptitude que le jury aura cru pouvoir délivrer, un rapport détaillé sur la session d'examen de chaque école, sur la force comparative des candidats et sur les conséquences qu'on peut en tirer pour apprécier l'efficacité de l'enseignement médical ou pharmaceutique. Ces rapports me seront transmis, et vous aurez soin d'y joindre vos observations.

Cet ensemble de mesures aura, je n'en doute pas, la plus heureuse influence sur la prospérité des Ecoles de médecine et de pharmacie, et ne peut manquer d'ajouter aux garanties que la société a droit d'exiger de tous ceux qui pratiquent l'art de guérir.

Je vous prie de faire déposer dans les archives des Facultés de médecine, des Écoles supérieures de pharmacie et des Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie de votre ressort académique quelques exemplaires du règlement du 23 décembre 1854, d'inviter les chefs d'établissement à se pénétrer des dispositions qu'il renferme, et de veiller, de concert avec eux, à ce qu'elles soient fidèlement exécutées.

Recevez, Monsieur le Recteur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le Ministre de l'instruction publique et des cultes,

H. Fortoul.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 3 janvier 1855.

Présidence de M. Buignet.

M. Cadet-Gassicourt, avant de céder le fauteuil de la présidence à M. Buignet, adresse à la Société les paroles suivantes : « Messieurs, après la lecture et l'adoption du procès-verbal de la séance du mois de décembre, il me reste un dernier acte de présidence à exercer : l'installation du bureau que vous avez élu pour l'exercice de 1855, et en même temps à vous adresser mes remercîments : tâche bien douce, puisqu'elle est conforme à mes sentiments de profonde gratitude, et tâche facile si l'expression fidèle vient en aide à leur sincérité.

» Ce dont vous pouvez être certains, messieurs, c'est que jamais on n'a mieux apprécié que je ne l'ai fait l'honneur d'être le président de la Société de Pharmacie. Heureux et glorieux de ce titre, je m'en suis paré, je le confesse, avec plus de fierté que de modestie; fierté bien excusable selon moi dans un poste où vos suffrages m'avaient appelé à succéder à M. le professeur Bouchardat, à siéger pendant un an auprès de notre illustre maître M. Soubeiran, et où je devais avoir pour successeur notre savant et très-aimé collègue M. Buignet. »

En l'absence du secrétaire général, le secrétaire annuel donne lecture de la correspondance écrite. Elle se compose de : 1° une lettre de M. Poggiale, pharmacien en chef au Val-de-Grâce, membre associé libre de la Société, qui demande d'être admis au nombre des membres résidants. Cette demande est appuyée par MM. Soubeiran et Bussy; 2° une lettre de M. le professeur Lecanu, demandant, aux termes du règlement, à échanger son titre de membre résidant contre celui de membre honoraire. Cette demande est mise aux voix et adoptée; 3° une lettre de M. de Vry, réclamant contre les conclusions du rapport qui a été fait sur le travail qu'il a adressé à la Société. Cette lettre est renvoyée à l'examen de la commission, composée de MM. Chatin, Deschamps d'Avallon, Reveil.

La correspondance imprimée se compose de : 1° le numéro de décembre du Journal de Pharmacie et de Chimie ; 2° un numéro du Pharmaceutical Journal de Jacob Bell (renvoyé à M. Buignet) ; 3° une brochure intitulée Déontologie pharmaceutique, par M. Chauvel, pharmacien à Saint-Brieuc. La Société adresse des remercîments à l'auteur ; 4° deux numéros du Journal des Connaissances médicales et de pharmacologie.

M. Boissel dépose sur le bureau trois brochures ayant pour titre : 1° Recherches statistiques sur les sources du bassin de la Seine qu'il est possible de conduire à Paris, exécutées en 1854 d'après les ordres de M. le préfet de la Seine, par M. Belgrand, ingénieur en chef des ponts et chaussées ; 2° Rapport sur le mode d'assainissement des villes en Angleterre et en Écosse, présenté à M. le préfet de la Seine par M. Mille, ingénieur en chef des ponts et chaussées ; 3° Rapport sur les eaux de Paris, présenté à la commission municipale par M. le préfet de la Seine. M. Boudet est chargé de faire un rapport verbal sur ces intéressants travaux.

M. Hottot lit, au nom de M. Dalpiaz, un rapport sur une communication faite à la Société par M. Guyot d'Annecy, pharmacien à Bordeaux, contenant la description d'un procédé de préparation des potions chloroformées. L'auteur avait joint à sa note une potion contenant du chloroforme en suspension.

Ce rapport donne lieu à une discussion à laquelle prennent part MM. Vuaflart, Dubail, Blondeau père, Hottot, Boudet. La Société décide que l'examen de ce travail sera renvoyé à une commission composée de MM. Hottot, Dalpiaz et Boudet.

M. Reveil fait une communication au nom de M. Violant fils, pharmacien à Dijon, sur la propriété dont jouit la glycérine d'être employée en plus faible quantité que l'huile pour bien lier une pommade renfermant une forte proportion d'extrait de ratanhia. M. Hottot fait observer qu'on arrive au même résultat avec une très-petite quantité d'huile d'amandes douces.

M. Blondeau fils lit, au nom de M. Vuaflart et au sien, un rapport qu'ils ont été chargés de faire en réponse à une lettre adressée à la Société par M. Victor Garnier, pharmacien à Paris, sur l'interprétation possible de quelques formules magistrales. La Société adopte les conclusions du rapport ; elle a vu avec

plaisir M. Victor Garnier en référer à elle sur l'interprétation de cette formule, approuve le mode d'exécution qu'il a employé et demande que le rapport soit envoyé au comité de rédaction du *Journal de Pharmacie*.

M. Duroziez, chargé avec M. Buignet de l'examen des comptes du trésorier, fait un rapport sur l'état de la caisse, et conclut à ce que des remercîments soient adressés à M. Tassart pour sa bonne administration. Ces conclusions sont adoptées à l'unanimité.

La Société se forme en comité secret pour entendre le rapport de M. Reveil, au nom d'une commission composée de MM. Dubail, Robinet et Reveil, sur les titres des candidats aux places de membre résidant. Le rapporteur examine les titres de MM. Baudrimont, pharmacien en chef de l'hôpital Sainte-Eugénie, et Hoffmann, pharmacien à Paris, et concluant à l'admission de ces deux candidats, les place dans l'ordre suivant : 1° M. Baudrimont; 2° M. Hoffmann.

Quant aux places de membres correspondants, M. Reveil fait observer que la liste étant plus que complète, il y a lieu d'ajourner le rapport sur ces candidatures jusqu'à la révision exacte de la liste.

Chronique.

— A la suite d'un brillant concours, MM. Lutz et Léon Soubeiran fils viennent d'être nommés professeurs agrégés à l'École supérieure de pharmacie de Paris : le premier, pour la pharmacie; et le second, pour l'histoire naturelle.

— Notre collaborateur M. Nicklès, docteur ès sciences, vient d'être nommé professeur de chimie à la Faculté des sciences de Nancy.

— Deux autres de nos confrères, MM. Lecoq et Aubergier, connus par leurs beaux travaux en histoire naturelle, ont été nommés professeurs à la Faculté des sciences de Clermont (Puy-de-Dôme).

— M. Poggiale, professeur à l'Ecole impériale de médecine

et de pharmacie militaire, a été nommé pharmacien principal de première classe, en remplacement de M. Laporte, retraité.

— M. Simonin, directeur de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Nancy, ainsi que MM. Choulette, pharmacien major de 2^{me} classe, et Besnou, pharmacien de 1re classe, ont été nommés chevaliers de la Légion d'honneur.

— M. Henri Braconnot, le célèbre chimiste, ancien pharmacien, professeur d'histoire naturelle à Nancy, vient de mourir dans cette ville, à l'âge de 74 ans. Notre prochain numéro contiendra une notice qui devait être lue par M. Nicklès, sur la tombe de ce savant.

AVIS. — MM. les anciens externes et internes en Pharmacie des hôpitaux de Paris sont prévenus que le banquet annuel des Internes en pharmacie, aura lieu le mardi 27 février.

On s'inscrit chez MM. Blondeau père, rue de Tournon; Mayet, trésorier, rue Saint-Marc Feydeau, et chez MM. les Commissaires.

Avis *à MM. les correspondants du* Journal de Pharmacie et de Chimie.

Nos confrères des départements et de l'étranger confondent souvent, dans leur correspondance, la *Société de Pharmacie de Paris* et le *Journal de Pharmacie et de Chimie.* Il importe de leur rappeler que les travaux qu'ils destinent à la *Société* sont soumis à l'examen d'une commission, prise dans le sein de cette compagnie, laquelle décide ou non leur renvoi à la *rédaction du journal.* Les travaux adressés directement à ce dernier recueil ne sont également admis à l'impression que sur le rapport favorable d'un ou de plusieurs membres de la rédaction.

Les travaux et réclamations destinés à la *Société de Pharmacie de Paris* doivent donc être adressés (*franco*) à M. Soubeiran, secrétaire général de la Société, quai de la Tournelle, 47.

Les travaux et réclamations destinés particulièrement au *Journal de Pharmacie et de Chimie* doivent être adressés (*franco*) chez M. Victor Masson, libraire-éditeur, place de l'École-de-Médecine, 17, à Paris.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur une batterie galvanique dans laquelle l'acide nitrique est remplacé par le perchlorure de fer; par M. Buff (1). Le rôle que joue l'acide nitrique dans la pile de M. Bunsen est suffisamment connu pour que nous puissions nous dispenser d'y insister. Le lecteur qui désire des renseignements plus détaillés sur ce sujet en trouvera dans un mémoire publié par ce journal en 1852 (2) ; bornons-nous à rappeler que dans cette circonstance, l'acide nitrique agit spécialement comme corps oxydant capable de brûler l'hydrogène provenant de la décomposition de l'eau et qui, se fixant sur le zinc employé dans la pile, s'interpose entre lui et le liquide et interrompt ainsi le courant. Les vapeurs nitreuses qui se dégagent à cette occasion sont une source d'inconvénients et l'on comprend qu'on ait fait de nombreuses tentatives pour remplacer l'acide nitrique par un corps comburant plus maniable ; de ce nombre est le sulfate de cuivre d'abord employé par M. Becquerel, l'inventeur des piles à courant constant, et le perchlorure de fer, proposé par M. Liebig. Ce chimiste se base surtout sur cette considération que ce perchlorure, facile à produire avec du colcothar et de l'acide chlorhydrique, se réduit dans la pile à l'état de protochlorure dont les propriétés désinfectantes assurent à ce résidu un large débouché.

Sur l'invitation de M. Liebig, M. Buff a entrepris à ce sujet une série d'expériences dont voici les résultats :

Avec le perchlorure de fer employé à l'état sirupeux et dans un état voisin de la neutralité, le courant est tout à fait inconstant, le pôle charbon se recouvre de fer métallique mélangé de sesquioxyde de fer, et comme le fer métallique réduit le per-

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCII, p. 117.

(2) Sur le zinc amalgamé des piles à courant constant; *Journal de pharmacie*, avril 1852.

chlorure de fer à l'état de protochlorure, il produit par là une perturbation à laquelle on remédie en ajoutant un peu d'acide chlorhydrique à la dissolution de perchlorure. Le fer cesse alors de se déposer et lorsque le pôle négatif présente une surface assez considérable il ne se dégage plus d'hydrogène ; à mesure que ce métalloïde devient libre il se combine au chlore provenant de l'acide chlorhydrique qui se décompose ainsi d'un côté pour se régénérer de l'autre. Dans ce cas, le courant est sensiblement constant et il suffit de peu d'acide chlorhydrique pour produire cet effet pourvu que la dissolution ferrique soit suffisamment concentrée, mais si on l'étend de beaucoup d'eau, l'hydrogène se dégage de nouveau et la pile redevient inconstante.

Les proportions de perchlorure et d'acide chlorhydrique à employer sont dans le rapport de 100 volumes du premier sur 4 à 5 volumes du second, les deux liquides étant pris à l'état concentré.

La constance d'un semblable élément de pile n'est cependant pas parfaite à toutes les intensités ; elle est liée aux dimensions de l'élément employé ; plus ces dimensions sont considérables et plus grande peut être l'intensité développée sans nuire à la constance. L'acide sulfurique étendu de 1,25 de densité réussit moins bien qu'une dissolution concentrée de sel marin.

Sous le rapport de ses effets, la pile à perchlorure de fer se place entre la pile de M. Bunsen et celle de Daniell ; elle l'emporte sur cette dernière par sa puissance et par sa constance et partage avec elle le mérite de pouvoir fonctionner partout sans donner lieu à des dégagements de gaz qui rendent la pile de Bunsen si incommode.

Sur deux composés homologues de la résine de jalap ; par M. MAYER (1). M. Kayser a, il y a quelques années, extrait des rhizomes du *convolvulus schiedanus* ou *ipomea schiedana* une résine insoluble dans l'éther qu'il appela rhodéorétine. En soumettant cette résine à l'action prolongée de l'acide chlorhydrique

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. XCII, p. 125.

il la vit se dédoubler en sucre et en un corps huileux qu'il appela *rhodéorétinol*.

En traitant d'une manière analogue la résine extraite des rhizomes de l'*ipomea orizabensis*, Pell., M. Mayer obtint de son côté un dédoublement semblable; de plus il reconnut que les deux résines sont homologues et donnent, après traitement par l'acide chlorhydrique, des *rhodéorétinols* ne différant entr'eux que par 3 (C^2H^2).

Dans ce dédoublement, il y a toujours fixation des éléments de l'eau et les corps résineux homologues qui en résultent, sont susceptibles de s'unir immédiatement avec les bases en donnant lieu à des sels cristallisables.

Sous l'influence de l'émulsine la décomposition paraît se produire absolument comme en présence des acides; la potasse fondante opère un dédoublement semblable, cependant la réaction est plus profonde et porte spécialement sur le sucre qui se transforme en acide oxalique avec dégagement d'hydrogène.

L'acide nitrique attaque énergiquement les deux résines en donnant lieu à de l'acide ipoméique $C^{10} H^9 O^4$ et à de l'acide oxalique.

En traitant ces deux résines par des alcalis hydratés, elles fixent de l'eau, deviennent solubles et susceptibles de s'unir avec les bases.

Les acides qui se forment ainsi paraissent être tribasiques.

Le nom de rhodéorétine a été donné par M. Kayser à la résine du *convolvulus schiedanus*, à cause de la coloration amarante qu'elle contracte en présence de l'acide sulfurique; comme la résine de l'*Ipomea orizabensis* éprouve la même coloration, ce caractère perd de sa valeur spécifique; en conséquence M. Mayer propose de nommer *convolvuline*, la résine du convolvulus, et *jalappine*, celle de l'ipomea; il modifie de la même manière les noms des dérivés de ces résines. Voici les formules de ces substances :

Convolvuline. . . . . $C^{62} H^{50} O^{32}$
Jalappine. . . . . $C^{68} H^{56} O^{32}$

Traitées par les acides minéraux, ces résines fixent d'abord trois

équivalents d'eau et se dédoublent ensuite en sucre $C^{12} H^{11} O^{12}$ et convolvulinol ou jalappinol. Sous l'influence des bases ces deux derniers perdent un équivalent d'eau et se transforment en acides que l'auteur appelle du nom du dérivé qui a servi à les former ; l'acide nitrique attaque facilement ces deux acides; il les transforme en eau, acide ipoméique et acide oxalique.

Sur la composition de l'acide stéarique; par M. Pebal (1). — M. Heintz représente la composition de l'acide stéarique par la formule

$$C^{36} H^{36} O^{4}.$$

M. Pebal confirme cette formule à la suite de nombreuses analyses, faites avec beaucoup de soin et pour lesquelles il s'est attaché à obtenir un produit pur.

Voici le procédé recommandé par ce chimiste : on prend du suif de mouton qu'on saponifie à la potasse; après avoir décomposé le savon par de l'acide sulfurique faible, on fait dissoudre les acides gras dans de l'alcool à 82 pour cent et on les fait cristalliser; on exprime fortement la masse cristalline afin de séparer, autant que possible, les acides les plus fusibles; le produit qui reste après quatre purifications semblables est repris par de l'alcool à 83 pour cent et précipité par une dissolution alcoolique d'acétate de plomb, pris en quantite insuffisante pour précipiter le tout. On jette les précipités sur des filtres tenus chauds, on les exprime et on décompose par l'acide sulfurique étendu.

Ces précipitations fractionnées ont pour but de séparer avant tout les acides à équivalents et à points de fusion élevés, acides qui se précipitent les premiers dans ces circonstances; le produit fut considéré comme pur, lorsque les points de fusion (69°1; 69°2) ainsi que la composition restèrent sensiblement constants.

La composition moyenne, déduite de plusieurs analyses, s'ac-

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCI, p. 139.

corde parfaitement avec la formule indiquée plus haut et qui exige

$$C^{36} = 76,05$$
$$H^{36} = 12,68$$

L'acide stéarique ne paraît pas s'unir directement avec l'aniline, mais lorsqu'on mélange cet acide avec un excès d'aniline et qu'on distille au bain d'huile à 230°, on obtient un résidu formé de *stéaranilide*,

$$C^{48} H^{41} Az O^{2}$$

composé des éléments de l'acide stéarique, de ceux de l'aniline moins deux équivalents d'eau. Après plusieurs purifications au moyen de l'alcool, l'anilide stéarique se présente en aiguilles fines et brillantes. Elle fond à 93°,6 et se prend en masse rayonnée par le refroidissement.

En présence du chloroxyde de phosphore et dans un tube scellé à la lampe le stéarate de potasse se décompose lorsque la température a atteint environ 150° ; il se forme du chlorure de stéaryle $C^{36} H^{35} O^{2} Cl$ et du phosphate de potasse.

Avec l'éther alcoolisé, le chlorure de stéaryle forme, d'après l'équation suivante, de l'éther stéarique, fusible vers 32°9 :

$$C^{4} H^{6} O^{2} + \underbrace{C^{36} H^{35} Cl O^{2}}_{\text{Chlor. de stéaryle.}} = \underbrace{C^{36} H^{35} O^{3}, C^{4} H^{5} O}_{\text{Éther stéarique.}} + ClH$$

Sur la phillyrine; par M. BERTAGNINI. — Ce principe immédiat a été découvert par M. Carboncri, qui l'a extrait du *Phillyrea media* et du *Phillyrea latifolia*. Pour l'obtenir on traite la décoction de l'écorce de la plante, par de la chaux ou de l'oxyde de plomb et on abandonne à lui-même le liquide limpide ; au bout de quelque temps la phillyrine se sépare à l'état cristallin ; sa composition est alors $C^{54} H^{34} O^{22} + 3aq$ (1).

Cette substance est peu soluble dans l'eau froide et insoluble dans l'éther, l'eau chaude et l'alcool la dissolvent aisément ; la dissolution n'est pas précipitée par les sels métalliques ; l'am-

---

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCII, p. 110.

moniaque et les autres alcalis sont sans action sur elle; mais les acides minéraux la décomposent facilement. Au contact de l'acide chlorhydrique bouillant, la phillyrine se décompose en sucre et en une substance résineuse que M. Bertagnini appelle *phylligénine* et qu'il représente par la formule

$$C^{42} H^{24} O^{12}$$

Le phillygénine prend également naissance lorsqu'on soumet la phillyrine à la fermentation lactique, par cette voie on obtient même du phillygénine pur, en masse cristalline, nacrée, peu soluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool et dans l'éther. L'acide sulfurique concentré la colore en rouge.

En considérant les produits de la décomposition de la phillyrine, M. Bertagnini rapproche cette substance de la salicine qui se dédouble d'une manière analogue.

En effet,

$$\underbrace{C^{14} H^{8} O^{4}}_{\text{Saligénine.}} + C^{12} H^{12} O^{12} = \underbrace{C^{26} H^{18} O^{14}}_{\text{Salicine.}} + 2\,HO$$

$$\underbrace{C^{42} H^{24} O^{12}}_{\text{Phillygénine.}} + C^{12} H^{12} O^{12} = \underbrace{C^{54} H^{34} O^{22}}_{\text{Phillyrine anhydre.}} + 2\,HO$$

De plus, on remarque que le phillygénine est polymère du saligénine et que sa formule est le triple de celle de ce dernier, car

$$\underbrace{3\,C^{14} H^{8} O^{4}}_{\text{3 équiv. de salig.}} = \underbrace{C^{42} H^{24} O^{12}}_{\text{1 équiv. de phillyg.}}$$

La phillyrine fixe le chlore et le brome en donnant naissance à des produits chlorés ou bromés, cristallisables en aiguilles et bien moins solubles que la phillyrine. Leur constitution est identique à celle de cette dernière, et le dédoublement s'opère de la même manière sous l'influence des acides ou de la fermentation lactique, avec cette seule différence que le phillygénine y est représenté par du phillygénine chloré ou bromé cristallisant en aiguilles brillantes.

L'acide nitrique attaque facilement la phillyrine; les produits varient suivant la concentration de l'acide ou la température à laquelle la réaction s'opère. Avec un acide faible, on obtient

une masse cristalline composée d'aiguilles soyeuses, jaunes. Avec de l'acide concentré, il se produit un composé formé de grains cristallins. Enfin, avec de l'acide concentré et bouillant, on voit se produire de l'acide oxalique et un produit jaune, cristallisé en lamelles brillantes.

Sur la théobromine (1); par M. Keller. — La théobromine que M. Woskresensky a extraite des fèves de cacao se sublime sans décomposition, contrairement à ce qu'on en a dit jusqu'à ce jour; la sublimation se produit à partir de 290°; le produit est formé de cristaux microscopiques consistant en prismes rhomboïdaux surmontés d'un pointement octaédrique.

La théobromine connue est un produit impur, le résidu laissé par la théobromine soumise à la sublimation se compose précisément d'impuretés.

La saveur du produit sublimé est bien plus amère que celle de la substance impure; l'auteur attribue à la théobromine pure la formule

$$C^7 H^4 Az^2 O^2$$

Cet alcaloïde forme avec les acides des combinaisons très-définies et qui affectent des formes cristallines d'une grande netteté.

J. Nicklès.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Mémoire sur un cas de dilatation variqueuse du réseau lymphatique superficiel du derme. Émission volontaire de lymphe. Par M. Camille Desjardins, de l'île Maurice; analyse de cette lymphe et réflexions, par MM. le Dr Gubler et Quévenne. In-8°, Paris, 1854.

Leçons de chimie élémentaire, appliquées aux arts industriels, et faites aux ouvriers du XIIe arrondissement, par M. Doré fils. In-8°. Paris, 1854; publiées par livraisons.

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCII, p. 71.

Mémoire sur le tabaschir.

Par M. Guibourt, Professeur à l'École de pharmacie.

(SUITE.)

V. *Examen du tabaschir de la compagnie de l'Inde Orientale.*

1. Ce tabaschir est en fragments très-irréguliers, anguleux et à surfaces conchoïdales. Il paraît s'être formé par le retrait et le fractionnement d'une masse primitivement gélatineuse, et présente aussi une certaine quantité de poudre grossière provenant du choc ou du frottement réciproque des morceaux. Il présente tous les volumes intermédiaires entre cet état presque pulvérulent et les plus gros fragments qui ont de 6 à 11 millimètres d'épaisseur et qui pèsent au plus 25 centigrammes; mais ces derniers morceaux sont rares, le plus grand nombre ne pèsent que 2 à 3 centigrammes.

Aucun fragment n'est aussi transparent que l'*opale noble*; ceux qui en approchent le plus (formant environ le tiers de la totalité), présentent par réflexion une couleur bleu colombin, et une couleur fauve par transmission. Un autre tiers offre la translucidité de la porcelaine; le dernier tiers possède l'opacité, la blancheur et presque l'aspect de la craie. Tous les morceaux, translucides ou non, happent fortement à la langue; les morceaux opaques sont plus friables que les autres et peuvent se pulvériser par la trituration entre les doigts; les morceaux translucides résistent à cette action, mais ils se brisent toujours facilement lorsque, étant saisis avec le pouce et l'index d'une main, on fait effort pour les rompre de l'autre.

2. Le tabaschir translucide jouit de la singulière propriété observée par M. Brewster, de devenir opaque quand on le plonge dans l'eau et qu'on l'en retire aussitôt pour l'exposer à l'air. Cette opacité augmente pendant quelques moments, par la pénétration de l'eau dans l'intérieur du corps, puis elle diminue par l'évaporation et il n'en reste plus de trace après vingt-quatre heures.

Si, au lieu de cela, on laisse le tabaschir plongé dans l'eau, il acquiert presque instantanément une translucidité plus marquée à sa surface; une grande quantité de très-petites bulles d'air se dégagent et la translucidité avance vers le centre, à mesure que ce dégagement a lieu; enfin, à peu d'exceptions près, tous les fragments deviennent sensiblement transparents (1). Sur 120 morceaux pris sans choix qui ont servi à une détermination de densité qui sera donnée plus loin, 95 morceaux ont acquis une transparence assez marquée; 20 sont devenus seulement translucides, 5 sont restés opaques comme de la craie. Après huit à dix jours d'exposition à l'air, le tabaschir avait repris ses caractères primitifs. (Voyez plus haut.)

Le tabaschir qu'on laisse plongé dans l'eau, en même temps qu'il devient plus transparent, augmente sensiblement de volume. Par une contradiction singulière, mais qui trouve son explication dans les faits suivants, si on écrase une parcelle de ce tabaschir humide entre deux lames de verre et qu'on l'observe au microscope, il paraît blanc et opaque; tandis que le tabaschir non mouillé, qui est translucide et d'un bleu colombin par réflexion, paraît fauve et transparent au microscope.

En réalité je trouve une assez grande différence entre l'*opale hydrophane* et le *tabaschir*, dans leurs rapports avec la lumière. L'*hydrophane* tel que je viens de l'observer sur un échantillon compacte, à cassure conchoïdale et d'une translucidité un peu supérieure à celle de la porcelaine, devient *presque immédiatement* d'une transparence presque égale à celle de l'opale noble, et en acquiert les reflets irisés par son immersion dans l'eau, et *avant qu'aucune particule d'air ait pu s'en dégager*. D'ailleurs, l'échantillon est assez compacte pour qu'il ne s'en dégage aucune bulle d'air. De sorte que, dans cet exemple, il faut attribuer la

---

(1) Cette transparence n'est à peu près complète que dans les lames minces et quand on place les fragments directement entre l'œil et la lumière; dans toute autre position, la translucidité acquise n'égale pas celle de l'opale noble. Cette transparence imparfaite doit rendre très-incertaines la détermination de l'indice de réfraction du tabaschir et les explications fondées sur la faiblesse du chiffre qui la représente.



transparence acquise presque uniquement à l'application extérieure de l'eau qui annule l'effet des petites inégalités de la surface du corps, et peut-être aussi à une infiltration capillaire dans les interstices infiniment petits de l'intérieur, infiltration qui s'effectue sans déplacement d'air apparent (1).

Quant au tabaschir, malgré son état de siccité et ses pores évidemment remplis d'air, il présente souvent une translucidité très marquée, qui peut être attribuée, ainsi que l'a pensé M. Brewster, à la faiblesse extraordinaire de son pouvoir réfringent, lequel paraît être inférieur à celui de tous les autres corps solides.

Mais le tabaschir, malgré son séjour prolongé dans l'eau, n'acquiert jamais une transparence égale à celle de l'opale; enfin, le tabaschir translucide devient opaque lorsque, après avoir été plongé dans l'eau, on l'on retire immédiatement pour l'exposer à l'air.

Ce sont ces deux faits, pour lesquels la théorie de Brewster me paraît insuffisante, que je vais tenter d'expliquer.

3. Le tabaschir *est une matière gélatineuse desséchée*, qui a ses analogues, sous le rapport de sa constitution physique, dans d'autres substances d'origine organique, telles que la *gomme adragante*, la *gomme de Sassa* et la *colle forte de Givet*. En effet, ces trois substances ont été originairement formées de particules *gélatineuses*, distinctes, *globulaires*, opalines ou opaques, qui, *en se contractant*, *se soudant et en formant un tout continu par la dessiccation*, ont acquis une couleur propre et une transparence plus ou moins marquée. La gomme adragante est devenue blanchâtre ou jaunâtre et translucide; la gomme de Sassa est rousse et plus translucide encore; la belle colle de Givet est de couleur hyacinthe et d'une transparence parfaite. Plonge-t-

(1) Cette expérience a eu pour résultat de briser la masse de l'hydrophane en plusieurs fragments et de la détacher de sa gangue qui est une autre opale complétement altérée, tendre, blanche, opaque et mamelonnée, reposant elle-même sur un jaspe d'un gris terne. Cette opale terreuse n'a pas changé d'aspect par son immersion dans l'eau; mais je suppose qu'elle a éprouvé une dilatation beaucoup plus grande que celle de l'hydrophane et que c'est là ce qui a fait éclater et détacher cette dernière.

on ces trois substances dans l'eau, le liquide, en pénétrant dans la substance solide, rend aux parties dont elle est composée, *leur volume primitif*, *leur forme globulaire*, *leur discontinuité*, et tous ces sphéroïdes rapprochés, en brisant les rayons lumineux, diminuent la transparence du corps, et peuvent même le rendre complétement opaque. Cet effet a lieu principalement pour la grosse gomme de Sassa qui, sous l'eau, quintuple de volume *et devient tout à fait blanche et opaque*. La gomme adragante forme une gelée très-volumineuse, blanche et translucide. La colle de Givet, tout en se gonflant énormément, perd de sa transparence, assez pour qu'on ne puisse plus nettement distinguer les objets au travers. C'est par une raison semblable que *l'ichthyocolle*, *la corne*, *les tendons* et beaucoup de *membranes animales*, devenus transparents par la dessiccation, redeviennent opaques par leur gonflement sous l'eau.

Je suppose qu'il en est de même pour le tabaschir, dont les particules gonflées par l'eau, redevenues globulaires ou terminées par des surfaces arrondies, rompent alors les rayons lumineux et s'opposent à leur transmission. Mais pourquoi l'opacité qui en résulte est-elle si marquée quand le tabaschir est seulement mouillé et exposé à l'air, tandis qu'il devient au contraire plus translucide quand il reste plongé dans l'eau? Cette opposition me paraît due à ce que, dans le premier cas, les inégalités de surfaces acquises par les particules *gonflées, mais non couvertes d'eau*, s'opposent à la transmission de la lumière, ainsi que le fait la surface d'un verre dépoli placé dans l'air; tandis que, dans le second cas, l'effet de ces inégalités de surface est annihilé par l'eau qui les remplit et les recouvre entièrement (1).

Je crois enfin qu'une dernière cause de l'opacité acquise par le tabaschir seulement mouillé et exposé à l'air, peut résider dans les ondulations occasionnées dans le liquide et dans l'air, par l'évaporation. Pourquoi, en effet, malgré un pouvoir réfringent beaucoup plus grand, les huiles volatiles, ainsi que l'a vu M. Brewster, rendent-elles le tabaschir (et tous les corps ci-dessus nommés) plus transparents que ne le fait l'eau, et *pourquoi les huiles fixes plus que les huiles volatiles*? C'est que,

(1) Biot, *Traité de physique*, 1817, t. II, p. 110.

d'une part, ni les unes ni les autres ***ne gonflent aucun de ces corps comme le fait l'eau***, et que, de l'autre, les huiles fixes ne se vaporisent pas dans l'air.

Je ne sais pas si l'on avait expliqué complétement jusqu'ici, le phénomène si vulgaire et si redouté de la ménagère et du bibliomane, la *tache d'huile !*

4. *Pesanteur spécifique.* 120 fragments de tabaschir, pesant ensemble dans l'air 2,526 grammes, ont été introduits dans un flacon qui pesait 78,879 grammes, étant rempli d'eau distillée bouillie et refroidie à 4 degrés centigrades, ce qui était alors la température du laboratoire lui-même. Le flacon ayant été bouché aussitôt, pour s'opposer à la perte de l'air qui commençait à se dégager du tabaschir, puis séché à l'extérieur et pesé, il a accusé une perte de 1,257 grammes, représentant le poids de l'eau déplacée par le tabaschir *naturel*, c'est-à-dire ayant ses pores remplis d'air.

La pesanteur spécifique du tabaschir naturel, calculée d'après cette donnée serait de 2,0095 ; mais en faisant la correction relative à la pesée du corps faite dans l'air, on trouve 2,0108 pour la pesanteur spécifique du tabaschir naturel, à 4 degrés centigrades.

Ce résultat étant constaté, j'ai débouché le flacon pour laisser dégager l'air, et pour être certain de son dégagement complet, j'ai laissé le flacon exposé pendant 4 jours dans le vide de la machine pneumatique. Alors, aucune bulle d'air ne se dégageant plus, et le tabaschir étant devenu aussi transparent que possible, j'ai achevé de remplir le flacon d'eau distillée et je l'ai bouché, séché et pesé. Le poids de l'eau déplacée n'était plus que de 1,176, ce qui donne 2,14797 pour la pesanteur spécifique du tabaschir privé d'air, et plus exactement 2,1492, en faisant la correction relative à l'air.

Le tabaschir complétement imbibé d'eau, séché extérieurement avec du papier, pesait dans l'air $5^{gr.},224$, et contenait par conséquent $2^{gr.},698$ d'eau imbibante ; en ajoutant à ce dernier nombre celui 1,176, qui représente le volume du tabaschir privé d'air, on trouve 3,874 pour le volume total du tabaschir imbibé d'eau. Or, ce volume est au volume primitif (1,257) :: 3,0819 : 1 ; c'est-à-dire que le tabaschir, complétement imbibé d'eau,

a triplé de volume. C'est pour n'avoir pas fait attention à cette circonstance que le docteur Brewster a trouvé pour ce corps une densité faible d'environ 0,66, qui lui faisait supposer que, dans le tabaschir naturel, l'espace occupé par les pores était à celui de la matière solide comme 2,307 et 2,5686 sont à 1; tandis que, en réalité, ce rapport est comme 1,257 — 1,176 ou :: 0,081 : 1,176; ou comme 0,0689 : 1, ou comme 1 : 14,518. Autrement encore, si l'on représente le volume du tabaschir naturel par 1, le volume des pores sera 0,0644 et celui de la matière solide 0,9356.

5. *Action du calorique.* Le tabaschir chauffé dans un tube, sur la flamme de l'alcool, dégage de l'eau accompagnée d'une très-légère odeur particulière et agréable (1); la matière n'éprouve aucune coloration.

0gr.,344 de tabaschir ont été chauffés dans un creuset de platine, dans un petit fourneau à reverbère : la perte a été de 0,010, ou de 2,907 pour cent. La matière calcinée n'avait aucunement changé d'aspect; les parties opaques étaient toujours d'un blanc de lait, et les parties translucides offraient la teinte bleuâtre de l'opale avec un commencement d'irisation. La pierre s'écrasait toujours facilement sur le verre sans le rayer, et elle se dissolvait toujours à froid dans la potasse caustique; seulement il fallait plus de temps pour que la dissolution fût complète.

1gr.,875 de nouveau tabaschir ont été chauffés pendant longtemps et très-fortement dans le même fourneau surmonté d'un tuyau de tôle; la perte a été de 0,055 ou de 2,933 pour cent. Alors la matière n'était plus soluble à froid dans la potasse caustique et elle rayait la porcelaine; il a fallu la pulvériser dans un mortier d'agate.

6. *Solubilité dans l'eau.* L'eau dans laquelle avait séjourné les 2gr.,017 de tabaschir entier de l'expérience quatrième, a laissé, par son évaporation à siccité, 0gr.,017 d'un résidu blanc et opaque (0,673 pour cent). Ce résidu devenait si parfaitement transparent dans l'eau qu'il paraissait s'y dissoudre entièrement;

(1) Cette odeur est la même que celle du bois de bambou, quand on le râpe.

mais l'eau décantée laissait sur le verre un enduit *très-adhérent*, qui reprenait son opacité par la dessiccation. La liqueur avait un goût très-faible, particulier, comme un peu astringent; elle présentait au tournesol un très-faible indice d'alcalinité, et formait avec les nitrates de baryte et d'argent des précipités trop abondants pour qu'on pût les attribuer à la seule présence d'un chlorure et d'un sulfate soluble. D'ailleurs ces précipités étaient en partie solubles dans l'acide azotique, et probablement que la partie insoluble était en partie formée de silice.

7. 1gr.,625 de tabaschir pulvérisé ont été laissés en contact, pendant deux jours, dans l'eau distillée (temp. 25 C.); la partie insoluble (A) ayant été reçue sur un filtre, on a fait évaporer au bain-marie la liqueur filtrée: le produit desséché pesait 0gr.,024 ou 1,477 pour cent du poids du tabaschir.

Ce produit était faiblement translucide; traité par l'eau, il a fourni une liqueur (B) un peu jaunâtre, et un résidu blanc insoluble (C).

La liqueur jaunâtre (B) ramène au bleu le tournesol faiblement rougi par un acide, et les réactifs y indiquent une petite quantité de chlorure et une plus grande quantité de sulfate. Elle forme avec le chlorure de platine, après son évaporation presque à siccité, des cristaux octaédriques et cubiques de chlorure double potassique; *elle ne fournit pas le moindre indice de phosphate*, par l'addition du sulfate de magnésie et de l'ammoniaque (1).

Le résidu blanc (C), que l'eau ne dissout pas, présente tout à fait l'aspect du tabaschir primitif; il paraît aussi peu soluble dans l'eau.

La partie insoluble (A) du tabaschir, qui était restée sur le filtre, a été bouillie dans un matras avec de l'acide nitrique étendu d'eau, et la liqueur a été passée à travers le même filtre préalablement lavé avec de l'acide étendu. Elle a fourni, par son évaporation à siccité, un résidu peu abondant, blanc, opaque,

(1) Cette expérience a été faite beaucoup plus tard que les autres, lorsque, après avoir reconnu la présence de plusieurs phosphates dans le bois de bambou, j'ai voulu m'assurer s'il en existait aussi dans le tabaschir.

déliquescent, duquel l'eau a séparé une petite quantité de silice gélatineuse. La liqueur ayant été précipitée par l'oxalate d'ammoniaque, puis additionnée de sulfate de magnésie et d'ammoniaque, n'a fourni aucun indice d'acide phosphorique (1).

8. 1gr.,475 de tabaschir pulvérisé ont été soumis à une longue ébullition dans l'eau; après un long repos, le liquide étant devenu transparent, on l'a décanté et évaporé à siccité. Il est resté 0gr.,036 d'un produit blanc et opaque (2,44 pour cent). Ce produit, de même que celui de l'expérience sixième, disparaissait dans l'eau, *mais seulement en raison de sa transparence acquise*; car l'eau en a dissous à peine un milligramme, et le reste était *tellement adhérent* au verre que le frottement avec de la cendre n'a pu l'en détacher (2). La liqueur évaporée n'exerçait aucune action appréciable sur le tournesol.

La différence qui existe entre l'action de l'eau froide et celle de l'eau bouillante sur le tabaschir, consiste en ce que l'eau froide en extrait une très-petite quantité d'un silicate alcalin soluble; tandis que l'eau bouillante dissout une quantité plus considérable du tabaschir lui-même, dont la réaction alcaline paraît nulle au tournesol (3).

---

(1) La liqueur abandonnée à l'évaporation spontanée, a cependant formé un précipité sablonneux, trop abondant pour être du phosphate ammoniaco-magnésien, et qui, vu au microscope, présentait de beaux octaèdres réguliers, mêlés de cubo-octaèdres. La formation de ces cristaux m'a embarrassé pendant quelques instants; mais la réflexion et l'expérience m'ont montré qu'ils étaient formés d'*oxalate ammoniaco-magnésien*, sel qui se trouve ainsi être isomorphe avec l'oxalate de chaux. Cette expérience montre qu'il est utile, lorsqu'on veut se débarrasser de la chaux, dans la recherche de l'acide phosphorique, de ne pas employer un excès d'oxalate d'ammoniaque.

(2) C'est un fait curieux que la forte adhérence contractée par le tabaschir avec le verre, lorsqu'il se précipite *à chaud* de sa dissolution aqueuse.

(3) Cependant si, après avoir fait bouillir le tabaschir dans l'eau, on laisse le liquide s'évaporer lentement à l'air, il s'y formera un dépôt gélatineux et demi-opaque, insoluble dans l'eau, qu'on pourra séparer par décantation. La liqueur abandonnée de nouveau à elle-même, forme un second dépôt pareil au premier, et on pourra en obtenir un troisième de



9. Par une circonstance que je n'ai pu m'expliquer, le tabaschir, après avoir servi à l'expérience précédente, avait subi une perte de poids assez notable. Supposant que peut-être une partie de la silice avait pu être vaporisée par l'eau, à la manière de l'acide borique, j'ai pris 0gr.,50 de nouveau tabaschir pulvérisé et je les ai fait bouillir pendant plus de six heures dans de l'eau distillée et dans un matras de verre. Le tout réduit à siccité dans une capsule et séché à 100 degrés pesait 0gr.,503. Il n'y avait donc eu aucune perte par l'ébullition; je trouvais au contraire un léger excédant de matière, dû sans doute à l'action dissolvante de l'eau distillée sur le verre; action qui avait fait croire aux anciens chimistes à la conversion de l'eau en terre, par une longue ébullition faite dans des vases de verre.

10. *Analyse par la potasse*. 0gr.,82 de tabaschir ont été traités à froid, par un soluté de potasse caustique. La dissolution s'en est opérée complétement en trois ou quatre jours, et la liqueur avait acquis une teinte jaunâtre.

On a étendu d'eau et sursaturé d'acide chlorhydrique; mais il ne s'est formé aucun précipité, même à l'aide de l'ébullition. On a donc fait évaporer à siccité et fait bouillir le résidu dans l'eau distillée: il en est résulté un premier produit de silice qui, bien lavée et calcinée, pesait 0gr.,761.

On a de nouveau évaporé la liqueur à siccité et on a traité le résidu par l'eau qui a laissé précipiter une nouvelle quantité de silice. Enfin, la liqueur saline ayant été évaporée de nouveau, on a chauffé le résidu *au-dessous de la chaleur rouge* et on l'a traité par l'eau. Il en est résulté une troisième quantité de silice qui, réunie aux deux autres, en a porté la quantité totale à 0,802. Cette quantité répond à 97,8 pour cent de tabaschir; et comme la proportion d'eau a été déterminée précédemment à 2,933, il semblerait en résulter que le tabaschir ne contient que de la silice et de l'eau. On trouve même un excédant de poids de 0,733, dû sans doute à ce que la silice n'avait pas été suffi-

---

la même manière. La liqueur qui reste retient un silicate plus soluble que les premiers, plus alcalin, semblable à celui obtenu par l'eau froide, et ramenant au bleu la teinture de tournesol faiblement rougie par un acide.

samment desséchée ; car ce n'est que plus tard que j'ai reconnu combien il est nécessaire de chauffer fortement la silice pour la priver de toute l'eau qu'elle contient.

11. *Analyse par l'acide sulfurique.* 0gr.,873 de tabaschir pulvérisé ont été introduits dans un matras de verre avec de l'acide sulfurique pur et concentré. Aussitôt que l'acide touche la poudre celle-ci devient jaunâtre et presque transparente ; par l'ébullition, la couleur est devenue noirâtre. On a étendu d'eau, laissé reposer la silice, décanté l'acide, lavé le précipité siliceux, etc. La liqueur acide a été évaporée à siccité et le résidu, qui était noirâtre, a été traité par l'eau. La partie insoluble, qui était encore de la silice, est devenue blanche par la calcination : réunie à la première obtenue, elle a formé un total de 0gr.,85 représentant 97,365 de silice pour 100 de tabaschir. L'eau de lavage évaporée dans un creuset de platine, a laissé un résidu qui, chauffé au rouge, s'est fondu en un verre incolore pesant 0gr.,016. Ce résidu, traité par l'eau, rougissait le tournesol, et précipitait abondamment le nitrate de baryte et le chlorure de platine. Il précipitait aussi par l'oxalate d'ammoniaque, et contenait un peu de chaux. Il représente environ 0gr.,0059 de potasse, répondant à 0,676 d'alcali pour 100 de tabaschir.

En ajoutant aux résultats de cette analyse, la quantité d'eau déterminée antérieurement, on trouve, pour 100 parties de tabaschir :

Silice.	97,365
Potasse avec un peu de chaux. . . .	0,676
Eau.	2,933
	100,974

Supposant cette fois, que l'excès de poids pouvait être dû en partie à l'action dissolvante de l'acide sulfurique sur le verre, j'ai recommencé l'analyse en n'employant que des vases de platine.

12. 2gr.,32 de tabaschir réduit en poudre très-fine ont été mélangés dans une capsule de platine avec 12 grammes d'acide sulfurique pur et concentré. Le mélange prend aussitôt la forme d'un mucilage jaunâtre, et dégage une odeur aromatique semblable à celle du tabaschir exposé au feu. On a chauffé pendant

très-longtemps au bain de sable de manière à vaporiser la plus grande partie de l'acide ; on a étendu d'eau et évaporé presque à siccité. Le résidu, qui était noirâtre, à été étendu d'eau : la silice bien lavée, calcinée et devenue très-blanche, pesait 2gr.,166.

Les liqueurs acides ont été évaporées : nouveau résidu brunâtre, devenu blanc jaunâtre par une légère calcination. Ce résidu traité par l'eau, a laissé 0gr.,030 de silice.

Le liquide, toujours acide, a été de nouveau évaporé à siccité, et le résidu chauffé avec ménagement, jusqu'à cessation complète de vapeur acide. Ce résidu, traité par l'eau, a encore fourni 0,053 de silice calcinée. Toute la silice réunie pesait 2gr.,249 ou 96,94 pour 100 de tabaschir.

Enfin le liquide, rougissant toujours le tournesol, a été évaporé une dernière fois à siccité et le résidu chauffé au rouge obscur ; il pesait alors 0gr.,27. Il n'était pas fondu comme le produit correspondant de l'analyse précédente, il avait une apparence terreuse, et était en partie rouge et en partie blanc. Il a laissé, après avoir été traité par l'eau bouillante, 0gr.,004 d'oxide rouge de fer certainement étranger au tabaschir et que je ne puis attribuer qu'à ce que j'ai négligé de laver avec un acide la capsule *neuve* de platine qui m'a servi. Le sel dissous, dont la quantité était de 0gr.,266, ayant été amené à l'état de soluté concentré, a présenté les caractères suivants :

La liqueur a laissé précipiter une quantité relativement considérable de cristaux aiguillés de sulfate de chaux ; elle rougit toujours le tournesol ; elle précipite toujours fortement par l'oxalate d'ammoniaque et contient évidemment encore beaucoup de sulfate de chaux ; elle n'est pas troublée par le chlorure de platine (1) ; mais par l'évaporation spontanée à siccité, elle laisse un résidu formé de cristaux jaunes et réguliers de chlorure double de platine et de potassium, mélangé de cristaux aiguillés blancs de sulfate de chaux.

Cette dernière analyse me paraît prouver que les résultats de celle qui l'a précédée, se sont augmentés, principalement en ce

(1) D'autres expériences m'ont porté à croire que je n'avais pas ajouté assez de chlorure de platine.



qui concerne la potasse, par suite de l'action dissolvante de l'acide sulfurique sur le verre; elle confirme l'analyse faite par la potasse qui a montré que le tabaschir de l'Inde ne peut contenir qu'une très-petite quantité d'alcalis; elle montre enfin que ces alcalis sont la chaux et la potasse. Je pense que les chiffres suivants représentent, à très-peu près, la composition du tabaschir de l'Inde.

Silice	96,94
Eau	2,93
Chaux et potasse	0,13
Matière organique	traces
	100,00

Ces résultats s'accordent très-bien avec ceux anciennement trouvés par Macie, et diffèrent beaucoup de ceux obtenus par Vauquelin, opérant sur un tabaschir du Pérou; mais je regarde ce dernier comme tout à fait exceptionnel. Quant à celui que l'on a dit avoir été retiré d'un bambou coupé dans une serre, près de Londres, si j'ose dire ce que j'en pense, ce tabaschir ressemblait tellement à un petit caillou d'une allée de jardin que je soupçonne le jardinier d'avoir voulu se donner de l'importance, en le présentant comme extrait de la tige de son bambou.

(*La fin au prochain numéro.*)

Sur la force élastique des vapeurs; par M. V. REGNAULT.

(Extrait des Comptes rendus de l'Académie des sciences.)

Dans une suite de mémoires publiés, il y a déjà quelque temps, dans les comptes rendus de l'Académie des sciences, M. Regnault s'est occupé, avec sa précision habituelle, de l'étude de la force élastique des vapeurs qu'il a considérées d'abord dans le vide et dans les différents gaz, et qu'il a examinées ensuite lorsqu'elles sont fournies par des liquides mélangés ou superposés.

Quoique ce travail ne soit guère que la confirmation des principes établis précédemment par des physiciens célèbres, tels que Dalton, Gay Lussac, Rudberg, il est assez important par lui-

même et par les détails qu'il comporte, pour que nos lecteurs aient intérêt à le connaître.

Il ne s'agit pas, d'ailleurs, comme on pourrait le croire, de physique transcendante ou mathématique, mais des lois les plus élémentaires de la physique, de ces lois qui sont enseignées dans tous les cours, même les plus simples, et dont plusieurs ont été admises sans avoir reçu la sanction d'une expérience sévère et précise.

Le travail de M. Regnault se divise en cinq parties qui se rattachent toutes au même sujet : *la force élastique des vapeurs*, mais qui embrassent des cas particuliers et bien distincts.

§ I. *Force élastique des vapeurs dans le vide.*

On sait avec quel soin et quelle précision M. Regnault a déterminé la force élastique de la vapeur d'eau pour les diverses températures auxquelles elle peut exister. Il a voulu, dans ce chapitre, établir la même détermination à l'égard de plusieurs autres liquides aujourd'hui très-répandus, tels que l'alcool, l'éther, le chloroforme, le sulfure de carbone, l'essence de térébenthine. S'il ne s'agissait que de reproduire les nombres auxquels il est parvenu, notre travail serait à peu près inutile et sans objet. Mais M. Regnault a fait, pour arriver à cette détermination, des remarques assez importantes et que nous devons signaler.

La force élastique de chaque vapeur a été déterminée par deux moyens : 1° par le moyen statique, qui consiste à porter une petite quantité de liquide dans le vide barométrique, et à mesurer la dépression qu'il occasionne sur le mercure du baromètre; 2° par le moyen dynamique, qui consiste à porter une certaine quantité du même liquide dans une petite cornue, et à mesurer la température que présente sa vapeur, lorsqu'il bout sous la pression d'une atmosphère artificielle.

Or, M. Regnault a reconnu que ces deux moyens conduisent exactement au même chiffre, toutes les fois qu'on opère sur un liquide homogène; et il en a conclu qu'un des meilleurs moyens, sinon le meilleur, de s'assurer de la pureté et de l'homogénéité d'un liquide volatil, est de vérifier la coïncidence des résultats

qu'il fournit, lorsqu'on le soumet successivement à chacune de ces deux déterminations.

Une autre remarque non moins importante a été faite dans le cours de ces recherches : certains liquides homogènes, ayant, par conséquent, un point d'ébullition fixe et bien déterminé, se modifient notablement dans leur composition moléculaire, lorsqu'ils sont exposés pendant longtemps à une pression élevée. C'est ainsi que l'essence de térébenthine bien pure et bien rectifiée qui bout dans les conditions ordinaires à 156°8, perd cette propriété, quand elle a bouilli pendant plusieurs heures sous une pression de sept ou huit atmosphères. Son nouveau point d'ébullition n'est plus alors qu'à 230°, et il se maintient à ce chiffre, même après qu'on a fait cesser l'énorme pression à laquelle elle était momentanément soumise.

§ II. *Force élastique des dissolutions salines.*

L'eau chargée de sels bout plus tard que l'eau pure : c'est un fait que tout le monde connaît et qu'on explique ordinairement par l'affinité qui existe entre les sels et l'eau. Par une suite nécessaire, l'eau qui contient des sels en dissolution doit avoir une force élastique moins considérable que l'eau pure, puisque le point d'ébullition d'un liquide n'est autre chose que le terme où sa vapeur fait équilibre à la pression de l'atmosphère.

Mais voici une remarque faite par Rudberg et qui ne s'explique pas tout d'abord aussi facilement : quel que soit le retard imprimé au point d'ébullition de l'eau par la nature ou la proportion des sels qu'elle tient en dissolution, la température de sa vapeur n'est jamais plus élevée que si elle s'échappait de l'eau pure.

Ainsi que l'on prenne deux petites cornues : que l'on mette dans l'une de l'eau distillée pure et simple, et dans l'autre de l'eau distillée saturée de chlorure de calcium. Si l'on porte les deux liquides à l'ébullition, on sait fort bien qu'on aura deux degrés fort différents. L'eau pure bouillira à son terme ordinaire qui est à 100° tandis que la solution saline ne bouillira qu'à 160° et même à 180°, si elle est exactement saturée. Que l'on porte, cependant, un thermomètre dans la vapeur qui s'échappe de ces deux liquides si inégalement chauds, et on est frappé de voir

qu'il accuse exactement la même température de 100 degrés. Ainsi la vapeur qui s'échappe du liquide à 180°, n'est pas plus chaude que celle qui sort du liquide à 100°.

Ce résultat qui a paru extraordinaire au moment où il a été annoncé par Rudberg a été vérifié tant de fois depuis, qu'il est admis aujourd'hui par tous les physiciens, sans exception. M. Regnault cependant a voulu le vérifier à son tour, et il l'a fait avec tout le soin possible, en soumettant les liquides à des pressions excessivement variées, tantôt plus fortes, tantôt plus faibles que la pression normale. Dans tous les cas qu'il a examinés, le résultat de Rudberg s'est trouvé parfaitement exact, en sorte qu'il n'y a aucun doute à conserver à cet égard.

Il ne reste plus qu'à en donner une explication rationnelle. On est obligé d'admettre, pour cela, que la vapeur, au moment où elle s'échappe de la solution saline, subit une dilatation considérable qui rend latent l'excès de sa chaleur, et qui la ramène exactement à la température où sa force élastique fait équilibre à la pression de l'atmosphère.

Passant ensuite à un autre ordre d'idées, M. Regnault a cherché si le retard imprimé au point d'ébullition de l'eau par les sels qu'elle tient en dissolution, pouvait constituer une mesure suffisamment exacte de leur affinité pour ce liquide, et il a reconnu qu'une pareille déduction ne pouvait être admise, au moins dans toute sa rigueur. Il faudrait, pour qu'elle pût l'être, que le retard produit par un même sel fût en raison directe de sa quantité, et qu'ainsi une masse double de chlorure de calcium produisît un retard deux fois plus grand sur le point d'ébullition de l'eau. Or, cela n'est pas, et les variations qu'il est permis d'observer dans ces circonstances, suivent une loi plus complexe, entièrement dépendante de la nature du sel.

L'observation de la force élastique des dissolutions salines n'en est pas moins très-importante, selon lui, et il pense même qu'elle doit être préférée à celle du degré de leur ébullition, lorsqu'on veut avoir une indication précise sur leur volatilité. Les différences sont, il est vrai, plus petites, mais elles sont nettes et parfaitement saisissables, tandis que lorsqu'on observe le point d'ébullition d'un liquide complexe comme une dissolution saline, on peut commettre une erreur de 8 à 10 degrés dans l'observa-

tion, à cause des soubresauts qui sont très-fréquents, et qui déterminent des variations de chaleur brusques et considérables.

Ce n'est pas seulement comme indication physique sur la volatilité des corps que l'étude des forces élastiques peut offrir de l'intérêt ; elle est surtout très-importante par les renseignements qu'elle peut fournir sur les phénomènes chimiques qui se passent dans le mélange des dissolutions. M. Regnault ne doute pas qu'en la pratiquant avec soin on arrive à savoir si les doubles décompositions s'opèrent au moment même du mélange, ou si elles ne s'effectuent qu'à l'instant où la précipitation a lieu.

§ III. *Force élastique des vapeurs dans les gaz.*

On admet généralement que les vapeurs se comportent dans les gaz comme dans le vide avec cette seule différence que dans les gaz l'équilibre de pression s'établit lentement, tandis que dans le vide il s'établit presque instantanément. Cette loi physique a été établie par Dalton, mais elle n'a guère été vérifiée que par l'expérience de Gay-Lussac, qui en donne plutôt une élégante démonstration qu'une vérification rigoureuse.

M. Regnault a repris l'expérience de Gay-Lussac en opérant de même avec la vapeur d'éther, mais en la mêlant successivement à l'air, à l'hydrogène et à l'acide carbonique. Il a mis à profit tous les perfectionnements qu'il a lui-même apportés dans les procédés manométriques indispensables pour cet objet, et voici les résultats qu'il a obtenus :

La force élastique de la vapeur d'éther est toujours un peu plus forte dans le vide que dans l'air. La différence est assez petite pour qu'on l'ait négligée jusqu'ici, mais elle n'en existe pas moins. Elle tient à l'action hygroscopique des parois qui condense à tout instant une portion de vapeur dont la force élastique se trouve par là diminuée. Il est vrai que le même effet doit avoir lieu dans le vide. Mais ici le liquide fournit instantanément assez de vapeur pour compenser la perte, tandis que dans l'air la réparation n'est pas assez prompte pour établir une exacte compensation.

La loi de Dalton est donc, selon M. Regnault, une loi théorique dont la vérification est impossible en pratique, au moins dans toute sa rigueur. Il faudrait pouvoir enfermer le gaz dans

un tube dont les parois fussent formées par le liquide volatil lui-même sous une certaine épaisseur, ce qui n'est pas praticable dans les conditions actuelles.

§ IV. *Force élastique d'un mélange de vapeurs.*

Tous les traités de physique enseignent qu'un mélange de plusieurs substances volatiles qui ne se combinent pas chimiquement, émet des vapeurs complexes dont la force élastique totale est égale, pour l'état de saturation, à la somme des tensions que chaque liquide produirait isolément à la même température. Ce n'est, d'ailleurs, qu'une application de la loi de Dalton que l'on peut regarder comme applicable à tout mélange de fluides élastiques, gaz permanents ou vapeurs.

Jusqu'ici, cependant, on n'a fait aucune expérience précise propre à vérifier l'exactitude de cette loi. Elle a été admise de confiance, parce qu'elle semblait une conséquence naturelle des idées qu'on s'était formées sur la constitution des fluides aériformes.

Dans les recherches qu'il a entreprises à ce sujet, M. Regnault s'est attaché à trouver des liquides volatils dépourvus d'action chimique, et à former avec eux des mélanges binaires dont il a observé successivement la force élastique.

Les mélanges sur lesquels il a ainsi opéré, peuvent se diviser en trois classes :

1° Substances qui n'ont aucune action dissolvante sensible l'une sur l'autre ;

2° Substances qui se dissolvent dans des proportions plus ou moins considérables, mais non illimitées ;

3° Substances qui se dissolvent en toutes proportions.

Les mélanges qui se rapportent au premier cas, sont : l'eau et le sulfure de carbone; l'eau et le chlorure de carbone ; l'eau et la benzine. Le résultat a été que la force élastique totale est exactement la somme des tensions isolées. La différence, si elle existe, est si petite et si peu marquée qu'on peut la négliger complétement, et l'attribuer dans tous les cas à l'impossibilité où l'on est de trouver deux substances totalement dépourvues d'action chimique.

Un seul mélange de la seconde espèce a été examiné : c'est

celui que l'on forme avec l'éther et l'eau. On sait que l'eau dissout 1/12^e environ de son poids d'éther, et que l'éther dissout 1/36^e environ de son poids d'eau. Les deux substances ont donc une action réciproque limitée. Or la force élastique de leur mélange, loin de représenter la somme des deux forces élastiques isolées, représente à peine celle de l'éther seul. A + 24° elle lui est sensiblement égale; au-dessus, elle lui est inférieure; au-dessous, elle la surpasse. On peut donc admettre que l'affinité des deux vapeurs croît avec la température.

Dans la troisième catégorie, M. Regnault a examiné trois mélanges : éther et sulfure de carbone ; sulfure et chlorure de carbone ; benzine et alcool. Dans chacun de ces cas, la force élastique du mélange s'est montrée inférieure même à celle du liquide le plus volatil. On pourrait admettre, d'après cela, que la différence qui existe entre la force élastique du mélange et la somme des forces élastiques isolées, constitue une mesure de l'affinité qui existe entre les deux liquides.

§ V. *Force élastique du même corps à l'état solide et liquide.*

Les expériences faites par M. Regnault sur la vapeur aqueuse entre 0 et — 32° établissent que la courbe formée par l'eau solide est en continuité parfaite avec celle que donne l'eau liquide au-dessus de 0°. Les expériences faites depuis sur la benzine et l'hydrocarbure de brôme, l'ont conduit aux mêmes résultats.

On peut donc admettre comme démontré que les forces moléculaires qui déterminent la solidification d'une substance, n'ont pas d'influence ssnsible sur la tension de sa vapeur dans le vide.

M. Regnault a voulu, toutefois, donner une nouvelle preuve de ce fait. Il existe une substance qui se prête merveilleusement à ce genre d'expériences par l'inertie qu'elle présente dans le changement d'état, c'est l'acide acétique. Entre les températures de 5° et 17°, on peut avoir cet acide à l'état solide ou à l'état liquide, selon les circonstances. La seule difficulté est de l'avoir absolument pur. Presque toujours il retient de l'eau, ce qui lui donne une tension trop faible, et, si pour la lui faire perdre, on le distille sur de l'acide phosphorique anhydre, on fait naître

une petite quantité d'acétone qui lui donne une tension trop forte.

M. Regnault a cherché, autant que possible, à se prémunir contre ce double écueil, et en faisant un grand nombre d'expériences sur le même acide pris à la même température, mais à un état physique différent, il a reconnu que la force élastique était sensiblement la même, et qu'ainsi le fait observé pour l'eau était encore le même pour l'acide acétique.

H. BUIGNET.

Nouvelles observations relatives à l'action du chlorure et du bromure de chaux sur les substances organiques.

Par M. Jules CHAUTARD, professeur de physique à la Faculté de Nancy.

Dans un précédent travail, relatif à l'action de l'hypochlorite de chaux sur l'essence de térébenthine (1), j'ai démontré la production d'une quantité notable de chloroforme. Cette réaction n'est qu'un cas particulier des phénomènes que présentent un certain nombre de corps organiques sous l'influence du même agent.

Les différents essais que j'ai entrepris à ce sujet, peuvent, je crois, m'amener à conclure le fait général de la production du chloroforme dans toutes les réactions du chlorure de chaux sur les huiles essentielles, hydrocarbonées ou oxygénées, ainsi que sur les corps neutres appartenant aux diverses séries alcooliques. Il se dégage en même temps une très-grande quantité de gaz acide carbonique.

1° *Huiles essentielles*. Les essences sur lesquelles j'ai opéré sont au nombre de quinze à vingt et ont été obtenues les unes par moi; telles sont celles d'oranger, d'estragon, de menthe poivrée, de sabine, de lavande; les autres ont été prises dans le commerce, par exemple celles de badiane, de cédrat, de bergamotte, de romarin, de genièvre, de citron, de thym, de rhue, de copahu.

---

(1) *Journal de Pharmacie*, 3e série, t. XXI, p. 88.

L'odeur caractéristique du chloroforme, sa densité, sa facile volatilisation au bain-marie, et enfin l'analogie des réactions qui le produisent, sont autant de caractères qui ne m'ont jamais fait défaut et qui ne permettent de conserver aucun doute sur l'identité du produit ainsi obtenu, avec le chloroforme dérivé de l'alcool.

Voici d'ailleurs le résultat de l'analyse de quelques-uns de ces produits :

Chloroforme provenant de l'essence de menthe poivrée.

C. = 10,96 H. = 1,09 Cl. = 88,63

Chloroforme de l'essence de citron.

C. = 10,77 H. = 1,09 Cl. = 88,52

Chloroforme de l'essence de rhue.

C. = 10,09 H. = 0,91 Cl. = 89,02

Chloroforme de l'essence de badiane.

C. = 10,22 H. = 0,98 Cl. = 88.96

Chloroforme de l'essence de lavande.

C. = 10,53 H. = 1,02 Cl. = 88,79

Chloroforme de l'essence de thym.

C. = 10,67 H. = 1,13

Je crois devoir attribuer le léger excès de carbone et d'hydrogène obtenu dans la plupart de ces analyses, à une petite quantité de carbure d'hydrogène qui accompagne opiniâtrément le chloroforme et dont on ne peut le débarrasser qu'à l'aide de traitements réitérés par l'acide sulfurique.

2° *Huiles grasses.* Cette production constante du chloroforme avec les huiles volatiles m'engagea à étudier comparativement l'action du chlorure de chaux sur les huiles fines.

En chauffant une émulsion faite avec dix parties de chlorure de chaux, une d'huile blanche et suffisante quantité d'eau, il se manifeste une tuméfaction très-violente, et la réaction, ainsi que les précédentes, est accompagnée d'un grand dégagement de chaleur. Il distille de l'eau possédant une odeur particulière qui

rappelle celle de l'acroléine; mais on n'obtient pas trace de chloroforme.

Il existe toutefois une huile grasse qui par ses propriétés s'éloigne notablement des huiles fixes ordinaires : c'est l'huile de ricin. D'après la transformation des différents alcools ou de leurs aldéhydes en chloroforme, il devenait intéressant de reconnaître si un corps qui donne aisément de l'œnanthol n'éprouverait pas une métamorphose analogue. Pour cela je fis réagir l'hypochlorite de chaux sur l'huile de ricin, en suivant les indications mentionnées plus haut. L'eau fut accompagnée, dans sa distillation, d'un liquide plus dense qu'elle, d'une odeur forte et tellement persistante, que plusieurs distillations au bain-marie ne purent l'en débarrasser complétement. Le produit de la dernière distillation fut agité avec de l'acide sulfurique concentré, puis redistillé, et l'on obtint ainsi une liqueur jouissant de toutes les propriétés caractéristiques du chloroforme.

3° *Résines* (*colophane*). Les rapports de composition qui existent entre l'huile de térébenthine et la colophane devaient me faire rechercher si la transformation de ce dernier corps en chloroforme pouvait s'opérer dans les mêmes conditions que le premier. Pour cela, de la colophane finement pulvérisée fut intimement mélangée avec du chlorure de chaux, puis délayée avec de l'eau en proportion convenable pour former une bouillie demi-liquide. On distilla ensuite le tout comme à l'ordinaire. La réaction fut énergique, le boursouflement considérable, mais on n'obtint pas du tout de chloroforme. La liqueur distillée était parfaitement claire, insipide, et possédait une légère odeur aromatique agréable qui se dissipa rapidement.

4° *Sucre, fécule.* La manière dont le chlorure de chaux se comporte vis-à-vis de toutes les substances que je viens de mentionner n'a rien de comparable, quant à l'énergie de la réaction, avec ce qui se passe lorsque le même corps se trouve au contact de certaines matières neutres, telles que le sucre, l'amidon, etc.

Si l'on chauffe dans un matras un mélange de sirop de sucre et de chlorure de chaux, la décomposition commence à une température bien inférieure au point d'ébullition de l'eau, avec une violence telle que le liquide est projeté de toutes parts et

qu'il pourrait y avoir du danger si l'on opérait sur une quantité un peu considérable de mélange. Je suis arrivé à modérer cette réaction en agissant sur une dissolution tiède de sucre, et faisant arriver peu à peu dans la cornue, à l'aide d'un tube en S, l'hypochlorite dissous dans l'eau. On obtient encore de cette manière une décomposition très-vive; mais elle est cependant assez régulière, pour que l'on puisse recueillir sans perte la liqueur distillée. Malgré ces précautions, je n'ai pu remarquer dans ce produit la moindre apparence de chloroforme.

En soumettant l'essence de térébenthine, ainsi que plusieurs autres huiles essentielles, à l'action du bromure de chaux, j'ai obtenu un produit tout à fait parallèle à celui que m'avait fourni le chlorure, c'est-à-dire du *bromoforme.*

On mélange de la chaux éteinte avec de l'eau, de manière à avoir une pâte demi-liquide parfaitement homogène; on y ajoute peu à peu du brome en remuant sans cesse, jusqu'à ce que la couleur rouge de ce corps cesse de disparaître. La masse s'échauffe pendant l'opération en même temps qu'elle s'épaissit; on y ajoute alors de l'eau en quantité suffisante pour ramener le tout à sa consistance primitive. Ceci fait, on verse dans le mélange de l'essence de térébenthine et l'on agite de manière à émulsionner parfaitement cette huile dans la masse. On introduit le tout dans une cornue et l'on chauffe. Bientôt une réaction vive s'opère, mais beaucoup moins tumultueuse cependant qu'avec le chlorure; il se dégage du gaz acide carbonique, et il distille un liquide lourd, d'une odeur éthérée, surnagé d'une certaine quantité d'eau. On rectifie ce produit brut par quelques distillations fractionnées, et l'on obtient alors une liqueur dont toutes les propriétés possèdent l'analogie la plus complète avec celles du bromoforme ordinaire.

Avant qu'un corps, en se décomposant, atteigne les limites extrêmes de la forme organique, acide carbonique, eau, ammoniaque, cyanogène, il se transforme en composés d'une production moins générale, mais aussi d'une destruction moins avancée. Ces produits, suivant les différents agents que l'on emploie, ainsi que les corps soumis à la réaction, peuvent être : les acides acétique, formique, oxalique, divers carbures d'hydrogène, des alcaloïdes, etc.

Cette formation de corps identiques, dans des circonstances analogues, peut souvent permettre de rapprocher certaines substances que l'on serait disposé à tenir éloignées l'une de l'autre.

Si donc, au point de vue pratique, les faits que j'ai exposés, relativement à l'action du chlorure de chaux sur les huiles essentielles en général, n'ont pas actuellement toute l'importance que l'on serait en droit d'en attendre, du moins sous le rapport théorique, ces phénomènes pourront avoir quelque utilité en signalant le chloroforme comme un produit constant de l'action des hypochlorites sur certains composés organiqnes. Ils permettront peut-être d'établir un nouveau terme de rapprochement chimique entre des corps parfois fort différents par leurs affinités et leurs composition, mais cependant entre lesquels une étude plus approfondie pourra faire découvrir un jour de nouveaux liens et de nouveaux rapports de propriétés.

De la présence de l'aldéhyde dans le vinaigre.

Par MM. E. Marchand et Ménard.

A M. Boullay, *rédacteur du* Journal de Pharmacie et de Chimie.

Le cahier de janvier, du *Journal de Pharmacie et de Chimie* contient un remarquable mémoire de M. Magnes Lahens sur la présence de l'aldéhyde dans le vin, le vinaigre, etc. Les importantes observations du savant pharmacien de Toulouse sont confirmées par des expériences que l'un de mes amis, M. le docteur Ménard, aujourd'hui médecin à Bacqueville, et moi, avons entreprises en 1840, dans le but de résoudre une question que le sort lui avait départie pour sujet de thèse. — J'extrais de la thèse qu'il a soutenue devant la faculté de médecine de Paris le 22 août 1840, tout le passage relatif à cette question. — Si vous lui trouvez quelque utilité, je vous prierai, tant en mon nom qu'en celui de M. Ménard, de lui donner place dans le prochain numéro du Journal de Pharmacie, et je vous en adresse dès à présent tous mes remercîments.

Eugène Marchand.

Fécamp, 18 février 1855.

Extrait de la thèse de M. le docteur Ménard.

Quels sont les caractères du vinaigre de cidre et de poiré ?

« *Vinaigre de poiré.* — Ce vinaigre, que l'on pourrait prendre » jusqu'à un certain point pour du vinaigre de vin faible et » de qualité inférieure, se présente sous forme d'un liquide » d'une couleur légèrement ambrée, douée d'une saveur acide » et fade laissant un arrière-goût sucré, ou plutôt mucilagineux; » son odeur est celle du vinaigre.

» N'ayant trouvé dans les ouvrages que j'ai pu me procurer, » aucun travail sur ce liquide, j'ai essayé, avec l'aide d'un de » mes amis, M. Marchand, d'en faire une analyse. Voici ce que » nous avons vu : ce vinaigre ayant été placé dans une cornue » en verre et distillé jusqu'à ce qu'il y en eût la moitié de passée » dans le récipient, nous a fourni ainsi un liquide incolore, » doué d'une odeur peu franchement acéteuse. Ayant fait » bouillir cette liqueur avec une petite quantité d'azotate d'ar- » gent, nous ne fûmes pas peu surpris de voir ce sel se décom- » poser après quelque temps d'ébullition, avec dégagement de » vapeurs rutilantes; et, lorsque la liqueur commença à se re- » froidir, il se sépara une poudre noire qui, ayant été recueillie, » puis traitée par de l'acide azotique, donna lieu, en se dissol- » vant dans cet acide, à un dégagement de vapeurs rutilantes. » La dissolution jouissait de toutes les propriétés des sels d'ar- » gent. Il est bien évident, d'après cette expérience, que le sel » d'argent avait été décomposé, et que l'argent, devenu libre, » s'était précipité à l'état métallique. Or, je ne connais qu'une » substance qui puisse se trouver dans le vinaigre distillé, et » qui soit capable de réduire ainsi l'oxyde d'argent : c'est la » substance si remarquable que M. Doebereiner a découverte, » et que M. Liebig, qui en a étudié les propriétés, a appelée » *Aldéhyde*.

» La présence de l'aldéhyde dans le vinaigre de poiré ne doit » pas surprendre, car la composition de ce corps nous met à » même de concevoir sa formation, si nous partageons en deux » périodes le phénomène de l'acétification, ce qui nous est » facile d'après les beaux et importants travaux de M. Dumas » sur la loi des substitutions.

» En effet, M. Dumas a démontré que chaque fois que l'on » fera agir, sur un composé organique hydrogéné, un corps » déshydrogénant, ce corps commencera par enlever au com- » posé organique tout l'hydrogène que ce composé contient à » l'état d'eau, et déterminera ainsi la formation d'un composé » nouveau, qui ne sera rien autre chose que le composé orga- » nique primitivement soumis à l'expérience, moins l'hydro- » gène. En continuant l'action du corps déshydrogénant sur ce » nouveau composé, on pourra encore lui enlever de l'hydro- » gène; mais alors chaque équivalent d'hydrogèue qu'il perdra » sera remplacé par un équivalent du corps déshydrogénant.

» Or, si prenant cette loi pour point de départ, nous admet- » tons avec M. Dumas, que l'alcool est le résultat de la combi- » naison de 4 volumes de gaz oléfiant avec 2 volumes de vapeur » d'eau, soit $C^8 H^{12} O^2$, nous concevrons très-bien qu'en faisant » agir sur ce corps 2 volumes d'oxygène, nous pourrons lui » enlever 4 volumes de gaz hydrogène pour former de l'eau, et » constituer ainsi un nouveau corps $C^8 H^8 O^2$, qui n'est rien » autre chose que l'aldéhyde. Mais en continuant à faire agir » l'oxygène sur l'aldéhyde, nous parviendrons à lui enlever » encore 2 volumes de gaz hydrogène qui passeront aussi à l'état » d'eau, mais alors nous lui fournirons un volume de gaz oxy- » gène qui prenant la place de l'hydrogène enlevé, constituera » l'aldéhyde à l'état d'acide acétique : $C^8 H^6 O^3$.

» Il résulte donc de ce qui précède, que la présence de l'al- » déhyde dans le vinaigre de poiré, ne provient que de ce que » l'acétification ne s'est opérée que d'une manière incomplète.

» . . . .

» Il résulte de tous ces essais que le vinaigre de poiré que » nous avons examiné, était formé d'eau, d'acide acétique, » d'aldéhyde, d'une assez forte proportion de bi-malate de chaux, » d'une petite quantité de sulfate de chaux, de traces à peine » sensibles de sulfate de potasse et d'une matière extractive.

» *Vinaigre de cidre*. Nous l'avons trouvé formé d'eau, d'a- » cide acétique, d'une moins-forte proportion de malate de » chaux, de traces à peine sensibles de sulfate de potasse, et » d'une plus forte proportion de matière extractive que le » vinaigre de poiré. Il ne contenait pas d'aldéhyde, ce qui

» pourrait tenir à ce que l'acte de la fermentation acide s'était
» alors opéré d'une manière complète. »

Observations sur l'opium indigène,

Par M. B. Roux, professeur à l'École de médecine navale, à Brest.

Guidés par l'intérêt qui se rattache aux questions tendant à improviser sur le sol de notre pays des produits que le commerce apporte, à grands frais, de l'étranger, des agronomes et des chimistes se sont occupés, depuis plusieurs années, de la production de l'opium indigène.

Des hommes éminents, des observateurs habiles ont tour à tour traité cette importante question soulevée par Belon et plus tard par Rosier. Les recherches de M. Aubergier, destinées à servir de modèle aux personnes qui étudieront la récolte du plus précieux de nos médicaments ont permis d'espérer qu'un jour, plusieurs départements du Midi pourraient affranchir la France de l'onéreux tribut qu'elle paye au Levant.

Désireux de connaître l'influence du climat et du sol sur les produits du pavot, heureux de pouvoir proposer, dans une de nos provinces de l'Ouest, la culture d'une plante qui s'opère sur une vaste échelle en Allemagne, en Belgique, en Flandre, en Picardie, etc., j'ai fait semer à Brest, au mois d'octobre 1851, dans un terrain dépendant du Jardin botanique de la marine, des graines de pavot, variété pourpre. Les jeunes plantes ont parcouru sans encombre les diverses phases de leur végétation. Le sol sablo-argileux, richement amendé, dans lequel elles avaient été placées, a imprimé à leur développement une impulsion remarquable. Du 1er au 15 juillet 1852, un condamné a fait, à l'aide d'un canif, des incisions circulaires aux capsules; le latex était recueilli le lendemain de son émission et desséché avec soin. Ces opérations m'ont donné un petit pain d'opium sur lequel j'ai fait les observations suivantes :

Ce produit présente une couleur brune, hépatique, une odeur faiblement vireuse, une saveur franchement amère et une cassure compacte et uniforme. Sa densité atteint 1,18. Il

brûle avec une flamme blanche à la base, jaune au sommet, fuligineuse, exhalant, à un faible degré, le parfum de l'opium de Smyrne.

Analysé par le procédé de M. Guillermond, l'opium recueilli à l'École de Brest, a fourni 10 grammes 66 centigrammes pour 100 de morphine, mélangée de narcotine. En soumettant ce composé à l'action de l'éther pur, j'ai séparé 1 gramme 35 centigrammes de narcotine cristallisée ; la partie insoluble dans ce véhicule, traitée par l'alcool et le noir, a donné une liqueur d'où l'évaporation a isolé 8 grammes 20 centigrammes de morphine en cristaux blancs et aiguillés.

L'opium de Bretagne transformé en extrait, d'après les indications du Codex, fournit la moitié de son poids d'un produit brun rougeâtre, moins coloré que l'extrait des officines, peu odorant, très-amer, attirant légèrement l'humidité de l'air.

L'acide méconique peut être facilement reconnu dans cet opium, ainsi que dans son extrait, en triturant de faibles quantités de ces corps avec un peu d'eau et ajoutant au mélange quelques gouttes de sulfate ferrique, une coloration rouge, due à la formation du méconate de fer ne tarde pas à se manifester.

Désirant voir apprécier dans l'opium du Finistère, les propriétés médicales que MM. Rayer et Grisolle ont constatées sur celui fourni par M. Aubergier, et dont la récolte avait été probablement opérée dans la Limagne d'Auvergne, j'ai mis à la disposition de M. Duval, premier chirurgien en chef de la marine, une certaine quantité d'extrait d'opium et de sulfate de morphine provenant du latex recueilli au jardin des plantes. Ce praticien distingué, dont la bienveillance affectueuse et l'obligeance sont justement appréciées dans notre école, a donné ces préparations à plusieurs malades, et a reconnu qu'elles jouissaient de propriétés hypnotiques et calmantes égales à celles que l'expérience a consacrées dans les produits de l'opium exotique.

Ces faits permettent de conclure, une fois de plus, que l'opium récolté dans divers départements de la France offre une composition et des qualités qui le mettent sur la même ligne que les meilleures espèces du commerce. Notre pays pour-

rait donc produire et fournir le premier médicament que possède l'arsenal thérapeutique.

Sans parler de l'Algérie, cette terre française qui se prête si merveilleusement aux acclimatations, et où MM. Simon et Hardy ont fait des essais dont l'Académie des sciences a pu apprécier l'importance, sans rappeler les jolis travaux que M. Aubergier a entrepris sur ce sujet, en Auvergne, avec autant de persévérance que de bonheur, nous pensons que la culture du pavot, à variété pourpre, et la récolte de l'opium devraient être essayées dans le Finistère.

La nature silico-argileuse du terrain, sa perméabilité, la température douce et humide de cette partie de la Bretagne, me paraissent favorables au développement d'une plante dont les frais d'éducation sont compensés avec bénéfice par la vente de ses graines et de ses tiges.

L'extraction de l'opium s'opérerait dans ce pays, sous des conditions favorables, si l'on tient compte du bas prix de la main-d'œuvre. Aux environs de Brest, le salaire d'une ouvrière, travaillant de dix à douze heures par jour, varie de 60 à 75 centimes.

En prenant pour point de supputation, dans la récolte de l'opium, les chiffres les moins élevés fournis par M. Aubergier, et sachant qu'avec l'instrument à quatre lames, indiqué par cet observateur, deux femmes, l'une incisant, l'autre enlevant le latex, quelques minutes après son apparition, peuvent récolter en dix heures, 400 grammes de suc, se réduisant par la dessiccation à 125 grammes d'opium, on voit que le prix de ce médicament étant à 44 francs 10 centimes le kilo (chiffres inscrits dans le marché de la marine de 1854), deux ouvrières, à la solde de 75 centimes, par jour, assurent au cultivateur un bénéfice de 4 francs 1 centime.

Quarante ouvrières recueilleront en dix jours, 25 kilos d'opium, ayant une valeur de 1102 francs; en retranchant de cette somme les frais de journée, nous voyons le gain d'une pareille exploitation atteindre 802 francs, produit exonéré de toute retenue, puisque, d'après MM. Girardin et Dubreuil, la culture d'un hectare de pavots donne un bénéfice net de

168 francs 91 centimes, provenant du placement des graines et des tiges de la plante.

En réduisant de la moitié les chiffres signalés plus haut, il reste encore des avantages considérables en faveur de l'exploitation du pavot dans les contrées de l'Ouest.

La médecine n'aurait qu'à gagner à l'emploi de l'opium indigène. Ce médicament, riche en morphine, deviendrait la base de préparations sûres et actives, dont les effets n'offriraient jamais cette instabilité que l'on remarque dans les médicaments des pharmacies approvisionnées par les divers produits du commerce.

Aucune substance ne présente une composition aussi variable que l'opium exotique. Sans citer les espèces que les navires transportent en Europe, et dont la richesse en morphine oscille, suivant qu'elles proviennent de l'Égypte, de Constantinople ou de Smyrne, nous rappellerons que peu de produits n'exercent aussi souvent le zèle, la patience et la cupidité des sophisticateurs.

Aux fraudes connues que subit ce médicament, j'en ajouterai une assez ingénieuse que j'ai observée dernièrement.

Cet opium, dit de Smyrne, était en morceaux aplatis, à bords arrondis, mesurant 10 à 12 centimètres de largeur et 15 millimètres d'épaisseur. Sa surface était couverte de feuilles de *rumex* dont les larges nervures rampaient sur les pains de manière à les diviser en deux parties plus ou moins égales. Le parenchyme des feuilles servant de robe à l'opium, était parsemé de cariopses de *rumex*; les uns étaient encore protégés par leur périanthe interne, membraneux, tandis que d'autres, parfaitement nus, étaient reconnaissables à leur forme prismatique et à leur peau rouge et brillante.

Ce produit avait une saveur et un parfum moins exaltés que ceux de l'opium de Smyrne; coupé perpendiculairement à son diamètre vertical, il offrait un curieux assemblage de feuilles superposées avec habileté, réunies avec une élégante symétrie et agglutinées les unes aux autres par de l'opium qui les avait imbibées et cimentées. Nous avons compté plus de vingt feuilles juxtaposées sur un morceau dont l'épaisseur ne dépassait pas 15 millimètres.

Cette singulière sophistication dans laquelle les trames foliacées d'une plante, rapprochées comme les feuillets d'un livre, remplaçaient l'opium, avait été opérée sur une grande échelle, car une seule livraison nous a offert 6 kilos de produit ainsi frelaté.

Traités, à trois reprises, par l'eau froide, 30 grammes de ces pains ont laissé un résidu dont nous avons isolé 5 grammes de feuilles faciles à reconnaître pour celles du pavot, à la grosseur de leur nervure médiane, à la distribution de leurs nervures latérales et à la nature de leur limbe irrégulièrement denté sur les bords; les liqueurs provenant du traitement aqueux, évaporées convenablement, ont donné un produit qui, repris par l'eau froide, a fourni 18 grammes 57 centigrammes d'extrait, quantité supérieure à celle livrée par les espèces de bonne qualité.

Titré par le procédé de M. Guillermond, cet opium donnait à l'analyse 4 pour 100 de morphine et 0,66 pour 100 de narcotine.

Conclusions.

1° L'opium obtenu au jardin botanique de Brest peut rivaliser avec les bonnes espèces commerciales.

2° Sa richesse en morphine brute (10,66 pour 100) offre une grande analogie avec celle de l'opium recueilli par M. Aubergier, aux environs de Clermont-Ferrand.

3° Le bas prix de la main-d'œuvre dans le Finistère assurerait à l'intéressante industrie créée par l'extraction de l'opium, des chances de succès que l'on ne rencontrerait pas dans plusieurs départements de la France.

4° La culture du pavot, essayée sur une grande échelle en Bretagne, doterait ce pays d'une industrie productive basée sur l'exploitation des graines et l'extraction d'une huile dont l'importance économique acquiert chaque jour plus d'intérêt.

Note sur l'alcool de figues.

Par M. Robinet.

Dans l'une des dernières séances de la Société de pharmacie, M. Robinet a parlé du conseil qu'il avait donné à un propriétaire du midi sur l'emploi que peut-être il pourrait faire de ses figues pour fabriquer de l'alcool. Ce propriétaire se plaignait du bas prix des figues sèches, qu'on prépare en grande quantité en Provence.

Depuis ce moment, M. Robinet a entendu dire que cette fabrication était déjà pratiquée soit en France, soit en Algérie. Sans contester le fait, il se demande si l'on n'a pas confondu avec les figues, fruit du figuier commun (*ficus carica*) les fruits du *cactus opuntia*, appelé aussi *figuier d'Alger*, très-commun en Afrique. Ce qui pourrait le faire supposer, c'est qu'en effet on a fabriqué de l'alcool en Algérie avec les fruits du *cactus opuntia*, et que dans un décret récent sur l'importation des alcools de la Corse, il est question des alcools d'asphodèle, de figues, de cactus, de baies de genièvre, de myrtille, etc., etc., et nullement de l'alcool de figues qui se trouve peut-être compris dans les *et cœtera*.

Quoi qu'il en soit, M. Robinet a voulu s'assurer par une expérience directe de la possibilité de fabriquer de l'alcool avec les figues de Provence et de la qualité de cet alcool. Il s'est procuré 36 kilogrammes de figues sèches, dites dans le commerce *figues grasses*, qui, à raison de 60 centimes le kilogramme, ont coûté 21 fr. 60 cent.

Ces figues ont été immergées dans l'eau et soumises à une courte ébullition; puis la masse, versée dans un tonneau défoncé, convenablement refroidie et mêlée de levûre de bière, a été abandonnée à elle-même dans la serre tempérée de l'école de pharmacie, où, grâce à l'extrême obligeance de M. Guibourt, l'expérience a pu être exécutée.

Quand la fermentation a paru achevée, on a distillé; mais on s'est aperçu que le point convenable avait été un peu dé-

passé et qu'il s'était formé une certaine quantité d'acide acétique, ce qui a réduit d'autant le produit en alcool.

Le produit de la distillation, rectifié suivant les procédés connus, a donné en définitive 8 litres d'alcool à 33,3 degrés Cartier (à + 15°), connu sous le nom de 3/6. Cet alcool, fractionné en trois parties, a présenté les caractères suivants. Les premières parties avaient une faible odeur d'éther acétique, ce qui se conçoit facilement d'après ce qui a été dit plus haut sur le degré trop avancé de la fermentation, mais d'ailleurs tous les caractères d'un excellent alcool. Le produit intermédiaire était d'une qualité parfaite; on n'y distinguait qu'avec peine un léger arome de figue. Enfin les dernières portions données par la rectification étaient aussi très-bonnes, sauf un goût plus prononcé du fruit. On sait qu'on parvient facilement à enlever à l'alcool des goûts étrangers même infiniment plus prononcés que celui qui a été remarqué dans celui de figues. Il n'est donc pas douteux qu'on peut préparer un alcool excellent et de bon goût avec des figues sèches.

On remarquera aussi la grande proportion qui a été obtenue : 6 kilogrammes 800, soit 8 litres pour 36 kilogrammes de figues. C'est en poids plus du cinquième des fruits employés, ou 1 litre pour 4 kilogrammes 5 de fruits.

Si l'on suppose que les figues sèches représentent 25 pour 100 de figues fraîches, on trouvera qu'il ne faudrait pas plus de 18 kilogrammes de fruits verts pour fournir un litre d'alcool à 33,33 degrés Cartier. Aujourd'hui, ce litre d'alcool vaut 2 fr. sur les lieux.

Quant à l'opération faite à Paris, les huit litres d'alcool avaient au jour de leur obtention, à raison de 270 fr. l'hectolitre *dans Paris*, une valeur de 21 fr. 60 cent., soit précisément une valeur égale au prix d'achat des figues; de telle sorte que l'opération, considérée au point de vue commercial, aurait donné une perte égale à tous les frais exigés par la préparation de l'alcool.

Il est bien entendu que M. Robinet n'a prétendu démontrer dans cette expérience qu'une chose, savoir qu'avec les figures on peut préparer un alcool de qualité excellente.

Note sur l'alcool d'asphodèle; par M. Clerget.

Les tubercules d'asphodèle (*asphodelus ramosus*) furent signalés, il y a quelques années, par des colons d'Algérie comme pouvant donner de l'alcool par la fermentation directe. C'est ce que quelques chimistes ont cru devoir contester, ne trouvant dans ces tubercules ni sucre ni fécule. Cependant les faits se sont produits. Il existe aujourd'hui plusieurs fabriques d'alcool d'asphodèle en Algérie, et l'on traite à Gênes, pour en extraire de l'alcool, des cossettes d'asphodèle, c'est-à-dire des tubercules coupés et desséchés, que l'on recueille en Sardaigne, où l'asphodèle est très-commun.

Quel est le principe fermentescible et producteur de l'alcool dans l'asphodèle? Je m'occupe, de concert avec M. Jacquelain, de recherches qui ont pour objet de l'isoler et de le définir, et nous espérons pouvoir prochainement soumettre à l'Académie les résultats de notre travail. Mais en attendant, et à l'occasion de l'intéressant rapport de M. Dumas sur le mérite d'un échantillon d'alcool d'asphodèle fabriqué en Algérie, rapport adressé à M. le ministre de la guerre et inséré dans le *Moniteur* du 22 octobre dernier, je crois devoir consigner ici quelques indications sur des essais qui me sont personnels quant à l'appréciation du traitement de l'asphodèle.

Au mois de mai dernier, des tubercules frais d'asphodèle et des cossettes de ces tubercules m'ont été adressés. Les tubercules frais étaient dans un très-bon état de conservation; râpés et soumis à la presse, ils ont fourni 81 pour 100 de jus. Ce jus était de la densité de 1082, l'eau étant prise pour 1000. Traitée par l'iode, la pulpe du tubercule ne s'est pas colorée, et le jus à son état normal, ou du moins simplement clarifié par le sous-acétate de plomb, a été reconnu dépourvu de toute action sur la lumière polarisée. Tout porte donc à croire que l'asphodèle ne contient réellement ni fécule ni sucre; mais, acidulé à chaud par l'acide chlorhydrique, le jus a pris un pouvoir sénestrogyre d'une grande énergie. Enfin, traité par 2 pour 100 de son poids de levûre de bière et par son volume d'eau, il est entré presque

immédiatement en fermentation, et lorsque après trente heures, l'effervescence a été arrêtée, il a donné par la distillation 8 pour cent d'alcool absolu en volume ; c'est au moins le double de ce que l'on recueille en fabrique en traitant les jus de betteraves. J'espérais obtenir des résultats de même importance des tubercules à l'état de *cossette* ; mais je n'ai pu réaliser un rendement supérieur à 5 litres d'alcool absolu pour 25 kilogrammes de cossette, représentant 100 kilogrammes de tubercules frais : c'est 3 pour 100 de moins que lorsque l'on traite directement ceux-ci.

Dans un autre essai sur le jus des tubercules frais, j'ai supprimé la levûre en la remplaçant par de la vinasse d'une distillation précédente, et j'ai obtenu une fermentation presque aussi active que celle que détermine la levûre. En grand, ce procédé, qui n'est autre que celui de M. Champonnois, pour la betterave, serait très-économique. Quant à l'emploi que l'on serait tenté de faire de la pulpe pressée pour la nourriture du bétail, il me paraît douteux qu'il réussisse. Bien que quelques auteurs anciens annoncent que les animaux, particulièrement les sangliers, recherchent les tubercules d'asphodèle, j'en ai présenté sans succès à des vaches, à des chevaux et à un sanglier. Les vaches les ont complétement refusés. Un cheval et le sanglier en ont mangé quelques-uns, mais ont abandonné le reste.

Le défaut d'emploi de la pulpe d'asphodèle pour la nourriture du bétail serait sans doute à regretter, mais l'asphodèle donne si facilement un très-bon alcool et en telle abondance, que ce ne saurait être un motif pour que la fabrication de cet alcool ne fût d'un très-grand intérêt, particulièrement en Algérie, et surtout aussi longtemps que, par suite de la pénurie des produits de la vigne, les alcools se maintiendront au prix excessif qu'ils ont atteint. Si l'asphodèle croît naturellement dans les terrains vagues de nos possessions d'Afrique, de la Corse, du midi de la France et même de la Bretagne, doit-on espérer qu'il se prêterait à une culture régulière ? La lenteur du développement de ses tubercules, qui ne paraissent atteindre le maximum de leur grosseur qu'en deux ou trois ans, s'opposerait peut-être à ce que cette culture fût profitable. Mais on ne peut qu'émettre le vœu que les botanistes et les agriculteurs s'occupent de recherches à cet égard.

Th. G.

Sur la préparation du caustique de Landolfi.

Ce caustique, employé contre les cancers, en Allemagne et surtout en Italie, se prépare avec parties égales de chlorure de zinc, d'antimoine, d'or et de brome ; on ajoute au mélange une quantité suffisante de farine pour lui donner la consistance nécessaire. M. Quevenne conseille les proportions suivantes :

Chlorure de zinc, tombé en déliquium. . . .		5	gram.
Chlorure d'antimoine	id. . . .	5	—
Chlorure d'or.		5	—
Chlorure de brome.		5	—
Farine.		20	—
Eau.		18	—

On triture le chlorure d'or dans un mortier de porcelaine, avec les chlorures de zinc et d'antimoine, on ajoute les 18 grammes d'eau et la moitié de la farine pour faire une pâte un peu liquide; alors on verse le chlorure de brome et on agite le plus promptement possible avec le restant de la farine.

La quantité de vapeurs bromiques qui se dégagent pendant cette manipulation, est tellement considérable qu'il faut, pour ne pas être incommodé, avoir soin d'opérer en plein air.

Le caustique de Landolfi, préparé comme il vient d'être dit, forme une pâte de bonne consistance et d'une couleur rouge brique.

En raison du prix élevé du chlorure d'or, quelques chirurgiens conseillent de le retrancher. On n'a pas remarqué que par cette suppression, les propriétés du médicament fussent changées d'une manière sensible.

Ce caustique présente l'inconvénient d'occasionner des douleurs très-vives; en ajoutant à la masse de la poudre d'opium, l'application en est moins douloureuse. TH. G.

Le koumiss ou liqueur des Kalmouks.

Nous empruntons à *l'Union médicale* l'article suivant, qui nous a paru contenir des détails assez nouveaux sur une liqueur dont font usage la plupart des populations asiatiques, et sur laquelle on n'avait jusqu'ici que des renseignements peu certains.

« Les Kalmouks et la plupart des peuples pasteurs de l'Asie centrale, tirent de leurs troupeaux deux sortes de liqueurs. La première prend le nom de koumiss ; en général, il est fait avec du lait écrémé et dont on a enlevé la partie butyreuse ; et l'autre est une espèce d'eau-de-vie de lait. On a souvent confondu l'un avec l'autre. Ce sont pourtant deux liqueurs tout à fait différentes, quoique préparées avec les mêmes matières. Le koumiss est du lait aigre qui a subi un certain degré de fermentation vineuse. C'est la même chose que le pinna, liqueur favorite des Lapons, faite avec du lait de renne. L'eau-de-vie de lait est un esprit ardent assez enivrant, assez agréable au goût et que l'on obtient du koumiss par la distillation.

Les Kalmouks se servent d'un alambic d'une simplicité extrême, ce qui prouve l'ancienneté de son invention. Il est fait en terre ou en argile très-grossière, teinte en jaune ou en vert, ou des deux couleurs à la fois ; le bec de la retorte est fermé par un simple roseau ; le récipient est couvert d'argile humide, afin que la vapeur se refroidisse plus promptement. On chauffe cet appareil avec des fanes de roseau, quand ils en trouvent, ou des touffes d'herbes sèches, et le plus souvent avec la fiente de bétail séchée au soleil, surtout celle du dromadaire, qui est plus consistante et donne un feu plus bas, plus vif, et surtout plus régulier et plus clair, comme celui de la tourbe.

» Tous les laits ne sont pas également propres à donner un bon koumiss. Ceux de la vache et de la brebis en fournissent peu et d'une qualité inférieure. Le lait de jument et celui de chamelle, mais surtout le premier, en donnent trois fois autant et de plus fort. Cette boisson se fait en combinant une partie d'eau chaude avec six parties de lait également chaud. On ajoute à ce

mélange, comme levain, un peu d'ancien koumiss, et l'on agite le tout jusqu'à ce que la fermentation se fasse. Il paraît qu'une chaleur artificielle et l'agitation continue sont regardées comme nécessaires pour la complète fermentation.

» L'eau-de-vie que l'on tire ainsi est appelée rack ou raky par les Kalmouks. Ce nom vient sans contredit de celui d'arak que les Indiens donnent à leurs liqueurs fermentées. Ce sont les femmes qui sont chargées du soin de fabriquer ces deux boissons.

» Les populations de la côte occidentale de la mer Adriatique font aussi, depuis de longues années, de l'eau-de-vie assez agréable avec le fruit de l'arbousier (*arbutus unedo*). Cet arbre croît et est très-commun dans le Midi, en Espagne, surtout en Provence, en Italie, le long de la rivière de Gênes, dans les montagnes et dans les îles de la Dalmatie, dans la Tauride, en Crimée et jusque dans le Caucase. Ses fruits ressemblent à s'y méprendre à nos grosses fraises cultivées et en ont la forme conique, mais ils sont doux et trois fois plus gros; ils ont un goût fade, mais contiennent peu d'acide.

La grande quantité de ces fruits, dans la Dalmatie, fait qu'ils restèrent abandonnés, et le sont encore en Italie, en France, en Espagne et partout où ils mûrissent, et sans aucun profit pour les propriétaires. Il y a environ trente ans, un industriel de Trieste essaya d'en tirer de l'eau-de-vie. Il établit une distillerie qui eut un plein succès; la première année, il en tira mille barillas et dans les deux années suivantes jusqu'à deux ou trois mille. Cette eau-de-vie a de 17 à 19 degrés et est de bonne qualité. Les bénéfices du négociant autrichien furent énormes. Le prix de revient se montait à 30 lire (30 fr. environ par barilla), et il les vendit 100 lire.

Il y aurait en ce moment de beaux bénéfices à réaliser en cultivant cet arbre dans nos provinces du Midi, et en recueillant les fruits qui se rencontrent en grande quantité dans les montagnes de l'Estrelle.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Étude chimique des eaux minérales et thermales de Vichy, Cusset, Vaisse, Hauterive et Saint-Yorre; analyses des eaux minérales de Médague, Chateldon, Brugheas et Seuillet; par M. Bouquet. Mémoire lu à l'Académie des sciences le 14 août 1854.

(SUITE ET FIN.)

Troisième partie.

Dans cette troisième partie de son travail, M. Bouquet a étudié les concrétions, dépôts ou boues calcaires et les dépôts ferrugineux fournis par un certain nombre de sources ou de puits du bassin de Vichy.

Les résultats de ses recherches se trouvent consignés dans les tableaux suivants :

Tableau indiquant les compositions centésimales des concrétions et dépôts calcaires ci-dessous désignés.

ORIGINES des CONCRÉTIONS ET DÉPÔTS.	GRANDE-GRILLE.	PUITS CARRÉ.	SOURCE LUCAS.	ROCHER des Célestins.	DÉPÔT très-ancien du puits Carré.	DÉPÔT récent du puits Chomel.	DÉPÔT de la source de l'Hôpital.	BOUE du puits Carré.	SÉDIMENT de la source Lucas.	DÉPÔT du puits …
Carbonate de chaux	80,17	89,46	80,88	91,03	87,04	86,84	85,76	83,18	87,37	86,6…
— de magnésie	6,85	5,90	6,02	6,30	6,03	7,34	7,64	8,26	7,43	5,9…
— de strontiane	0,40	0,36	0,28	0,22	1,02	1,08	0,88	1,24	1,40	» …
— de manganèse	0,29	0,16	0,38	0,44	0,35	0,32	0,19	0,39	0,16	trac…
Sulfate de chaux	»	»	»	»	0,61	0,47	0,84	0,20	0,17	»
Bioxyde de cuivre	»	»	»	»	»	»	»	traces	traces	»
Acide phosphorique	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	trac…
Acide arsénique	1,10	traces	0,02	traces	1,16	0,24	0,34	traces	traces	0,…
Sesquioxyde de fer	1,84	1,28	1,30	0,98	1,50	0,80	0,70	0,84	0,20	2,…
Alumine	0,30	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Argile	3,72	1,00	8,50	0,60	»	»	»	1,44	»	»
Silice gélatineuse	1,10	»	1,36	»	1,00	0,26	0,80	0,26	0,70	1,…
Eau et matière organique	3,03	1,44	0,46	0,01	0,97	1,69	2,35	3,49	2.55	3,…
Totaux	98,80	99,60	99,20	99,58	99,68	99,04	99,02	99,30	99,68	99…

(1) Le dosage de la strontiane contenue dans cette matière n'a pas été effectué.

ORIGINES DES DÉPÔTS FERRUGINEUX.	PUISARD des Célestins.	SOURCE de Mesdames.	PUITS de Ste-Marie.	SOURCE de Châteldon.
Carbonate de chaux	10,85	13,20	13,21	11,78
— de magnésie	0,05	5,65	5,78	4,13
— de manganèse	traces	»	»	»
Acide arsénique	6,98	5,10	8,40	0,28
Acide phosphorique	traces	traces	traces	1,90
Sesquioxyde de fer	47,40	37,20	42,80	34,40
Sable et argile	»	24,30	»	»
Quartz et mica	2,06	»	4,20	»
Silice gélatineuse	1,04	1,70	3,90	16,20
Eau et matière organique	25,72	13,04	21,21	31,09
Totaux	100,06	100,16	99,50	99,78

Ces concrétions ou dépôts devaient évidemment contenir la plupart des éléments des eaux qui les avaient formées, accumulés en proportions assez considérables pour permettre d'en mieux constater l'existence et la nature qu'en agissant sur les eaux elles-mêmes. Aussi n'est-ce qu'après l'analyse de ces dépôts que M. Bouquet s'est trouvé autorisé à conclure que le fluor n'existait pas dans les eaux de Vichy, que l'arsenic y existait à l'état d'acide arsénique et que la matière organique observée dans ces eaux était de nature bitumineuse.

Pour rechercher le fluor, il a eu recours au procédé suivant : 100 grammes de concrétions ont été traités par l'acide acétique, le résidu insoluble a été mélangé de son poids de silice pure, puis ce mélange a été traité par l'acide sulfurique concentré dans une petite cornue de verre communiquant avec un ballon mouillé intérieurement. La plus légère proportion de fluor aurait été accusée par un dépôt de silice sur les parois du ballon, mais ce phénomène ne s'est jamais produit, bien que plusieurs variétés de concrétions aient été soumises à cette épreuve.

La matière organique a été recherchée à son tour dans la concrétion arragonitique du puits carré en opérant sur 500 grammes de cette matière. Attaquée à froid par l'acide chlorhydrique très-étendu, elle a laissé un résidu argileux insoluble qui a été recueilli sur un filtre, lavé à l'eau froide, séché à l'air libre et successivement mis en contact avec de l'éther sulfurique rectifié

et de l'alcool à 40 degrés. Les deux dissolutions ainsi obtenues, spontanément évaporées à siccité ont toutes deux laissé un résidu brun, gluant, qui ne s'est pas même desséché à une chaleur de 100 degrés et dont l'odeur présentait la plus grande analogie avec celle du bitume et justifiait ainsi la dénomination de matière bitumineuse que M. Bouquet a déjà donnée, comme on l'a vu, à la matière organique contenue dans les eaux de Vichy.

Les dépôts ferrugineux recueillis par M. Bouquet contenaient une forte proportion d'arsenic; il a mis à profit cette circonstance pour déterminer la combinaison dans laquelle ce corps s'y trouvait engagé et il a reconnu qu'il y était à l'état d'acide arsénique.

En effet, 10 grammes du dépôt ferrugineux de l'enclos des Célestins, traités à froid par l'acide acétique étendu, lui ont cédé du carbonate de chaux, de l'oxyde de fer, etc., sans arsenic, et une grande partie du produit est restée insoluble; le résidu attaqué par l'acide chlorhydrique étendu, à froid, s'y est rapidement et complétement dissous; la dissolution saturée par un excès d'ammoniaque a donné un précipité jaune qui, soumis à l'ébullition, a pris la couleur rouge du sesquioxyde de fer, comme l'arséniate de sesquioxyde de fer l'aurait fait en pareille circonstance. Après une demi-heure d'ébullition, la liqueur fortement ammoniacale a été filtrée; une partie a été saturée par l'acide azotique pur, puis l'acide chlorhydrique a été précipité par un excès d'azotate d'argent. La liqueur claire séparée du chlorure d'argent et saturée par l'ammoniaque étendue d'eau, a donné, quand elle a été près du point de saturation, le précipité rouge-brique d'arséniate d'argent caractéristique de l'acide arsénique.

La seconde partie de cette même liqueur ammoniacale acidulée par l'acide chlorhydrique, puis soumise à un courant d'acide sulfhydrique a précipité du soufre d'abord, et ensuite un sulfure d'arsenic composé de :

Soufre.	54,9
Arsenic.	45,1
	100,0

c'est-à-dire correspondant à la formule

$$As\ S^5$$

Il est évident d'après ces expériences que le principe arsenical contenu dans ce dépôt était bien réellement de l'acide arsénique.

M. Bouquet a terminé la troisième partie de son mémoire par des recherches sur les altérations qu'éprouvent les eaux minérales de Vichy. Il s'est assuré ainsi que ces altérations doivent être attribuées à deux causes, c'est-à-dire à l'oxydation et au dégagement d'une partie de l'acide carbonique.

La première détermine la précipitation, à l'état d'arséniate hydraté très-basique de sesquioxyde de fer, d'une portion de l'arsenic et du principe ferrugineux. Sous l'influence de la seconde ces eaux abandonnent de la silice, des carbonates neutres de chaux, de magnésie, de strontiane, de manganèse, peut-être de protoxyde de fer, et enfin des traces de sulfates et de phosphates.

QUATRIÈME PARTIE. — *Considérations générales sur les eaux minérales du bassin de Vichy ; classification, thermalité, application thérapeutique, origine probable de ces eaux.*

En jetant les yeux sur le tableau synoptique des divers principes acides et basiques contenus dans les eaux de Vichy, on reconnaît de suite, que les proportions de certains principes sont presque toutes à peu près identiques, tandis que celles de plusieurs autres, tels que le protoxyde de fer, l'acide arsénique, la chaux, la magnésie et la potasse sont au contraire extrêmement variables. On observe d'ailleurs que les variations du protoxyde de fer et de l'acide arsénique coïncident en général avec celles de l'acide sulfurique, de sorte que les eaux les plus ferrugineuses sont en même temps les plus arsenicales et les plus sulfatées. M. Bouquet cherche à expliquer cette coïncidence en admettant que ces trois substances sont introduites dans la composition des eaux de Vichy par l'action oxydante, puis dissolvante que ces eaux en même temps acides et alcalines, et aidées de l'énorme pression et de la température élevée à laquelle elles agissent, peuvent exercer sur les éléments du mispickel dont la présence a été signalée dans les porphyres qui les entourent de toutes parts,

ou dont les débris sont dispersés dans les couches du terrain tertiaire, formé lui-même du détritus des porphyres. C'est également à cette décomposition du mispickel qu'il attribue l'origine de l'acide sulfhydrique reconnu dans plusieurs sources de Vichy. Quant à la chaux, à la magnésie et à la potasse dont les proportions sont variables dans les eaux, M. Bouquet pense qu'elles proviennent accidentellement des couches de marnes et d'argile que les eaux traversent dans leur marche ascensionnelle et dans lesquelles il a constaté la présence de ces bases.

Toutes ces eaux d'ailleurs présentent dans leur composition chimique une telle analogie qu'il les regarde comme émanant d'un seul et même terrain, comme ayant la même origine et ne présentant les faibles variations observées dans leur constitution chimique qu'en raison du mélange de quelques-unes d'entre elles avec des proportions plus ou moins considérables d'eaux douces. Toutefois il les divise en trois groupes :

Le premier comprend les eaux les plus riches en principes minéralisateurs, savoir : celles de la Grande-Grille, du puits Chomel, du puits Carré, des sources Lucas, de l'Hôpital, des Célestins, du puits Brosson, du puits de l'enclos des Célestins, du puits de l'Abattoir et de Cusset.

Le deuxième groupe est formé par les eaux de Saint-Yorre, d'Hauterive, de Sainte-Marie, du puits Élisabeth et de la nouvelle source des Célestins.

Enfin, le troisième groupe comprend les eaux des deux puits Mesdames et de Vaisse qui sont très-notablement moins riches en principes minéralisateurs que celles du second, et à plus forte raison que celles du premier groupe.

La température des eaux de Vichy présente des différences assez considérables; M. Bouquet considérant que cette température est en général d'autant plus élevée que le rendement de la source est plus abondant ou qu'une plus large issue est ouverte à son émergence, a mis en rapport dans le tableau suivant les températures des diverses sources et leur rendement.

DÉSIGNATION DES SOURCES.		TEMPÉRATURE.	DÉBIT par 24 heures.
		°	litres.
Puits Carré		44,7	200 000
Puits Chomel		44,0	»
Grande-Grille		41,8	96 200
Hôpital		30,8	52 400
Lucas		29,2	86 400
Célestins		14,3	500
Saint-Yorre		12,3	»
Nouvelle source des Célestins		12,0	5 400
Puits foré de Vaisse		27,8	»
— de l'Enclos des Célestins		23,6	7 000
— Brosson		22,5	44 480
— de Mesdames		16,8	14 400
— de Sainte-Marie		16,8	27 000
— Élisabeth		16,8	23 000
— d'Hauterive	source de la galerie	15,0	24 336
	grande source	14,6	20 600
— de l'Abattoir		12,2	»
			litres
Débit total par vingt-quatre heures			610 776

On voit par les derniers chiffres de ce tableau que le débit total des 14 sources ou puits représentés dans la seconde colonne s'élève à 610,776 litres. En y ajoutant 19,224 litres pour les puits de Vaisse, de l'Abattoir et les deux sources de Saint-Yorre, on arrive au chiffre énorme de 630,000 litres de débit quotidien pour toutes ces sources. Or, en calculant les quantités de substances salines extraites de l'intérieur de la terre par l'ensemble de ces eaux, on trouve qu'elles s'élèvent à 5,102 kilogrammes par jour et à 1,861,230 kilogrammes par année, et que le bicarbonate de soude y figure pour 3,075 kilogrammes par jour et 1,122,375 kilogrammes par an.

Dans le paragraphe suivant, M. Bouquet considère l'action thérapeutique des eaux de Vichy, et cherche à apprécier les effets que peut produire chacune des substances contenues dans les 10 litres d'eau qu'un malade peut, dans certaines circonstances, consommer en un jour. Tout en attribuant une part importante dans ces effets au bicarbonate de soude qui en constitue l'élément le plus abondant, il fait observer que les autres éléments minéraux qui l'accompagnent et particulièrement l'arsenic, doivent exercer aussi une action thérapeutique considérable, et il résume ses idées sur cette question en disant que, attendu

l'impossibilité où l'on est de suivre et de caractériser nettement les réactions chimiques auxquelles les nombreux principes que contiennent les eaux de Vichy peuvent donner naissance, sous les influences complexes de l'économie animale, l'observation médicale pratique est encore à son avis le guide le plus sûr pour apprécier les résultats constatés à la suite de leur emploi.

Enfin dans les dernières pages de son important mémoire, M. Bouquet s'exprime en ces termes sur l'origine des eaux thermales de Vichy.

« Aujourd'hui, dit-il, on regarde les sources minérales comme ayant une origine géologique, et ces déjections liquides et gazeuses paraissent être la manifestation incessante des réactions chimiques qui se passent à l'intérieur du globe en même temps qu'un produit de l'immense foyer où s'élaborent les formations éruptives de l'époque actuelle.

» Des eaux chaudes tenant en dissolution la plupart des composés salins propres aux eaux minérales qui font le sujet de cette étude, sortiraient donc des porphyres ou des roches volcaniques et basaltiques qui les traversent, et s'épancheraient dans les assises inférieures du terrain tertiaire, constituant ainsi, par des canaux multiples, le bassin hydrologique de Vichy ; les conduits les plus directs alimenteraient les anciennes sources thermales de Vichy; les nappes épanchées dans les terrains stratifiés viendraient au jour par quelques orifices naturels, et surtout par les ouvertures tubulaires pratiquées depuis quelques années par la sonde artésienne. La tension de l'acide carbonique libre ou dissous par les eaux minérales, l'irrégularité de leurs canaux souterrains, occasionnent des perturbations continuelles dans le régime de ces sources, et en les soustrayant aux lois ordinaires de l'hydrostatique, viennent compliquer à l'infini le mode d'éruption de ces mélanges demi-gazeux, demi-liquides. »

On comprend facilement, d'après ce qui précède, que les émanations les plus directes, protégées du reste dans tout leur parcours par les incrustations qu'elles ont formées aux dépens de leur propres substances, arrivent au jour en même temps plus chaudes et plus minéralisées, tandis que les sources qui se sont épanchées, et qui ont cheminé au milieu des terrains stratifiés ont dû presque toujours s'y diluer par leur mélange avec les in-

filtrations superficielles ; telles sont entre autres les sources artésiennes.

C'est ainsi que M. Bouquet rend compte des différences de température que présentent les diverses sources naturelles ou artificielles du bassin de Vichy, et aussi des différences et des variations que présente leur composition chimique et qui ne sont jamais assez considérables pour faire disparaître le caractère essentiel d'analogie qu'elles possèdent à un très-haut degré.

Dans son opinion, d'ailleurs, l'origine géologique de ces eaux minérales explique suffisamment la remarquable permanence de leur composition chimique, bien que cette permanence ne puisse pas être éternelle. On doit s'attendre en effet à voir dans l'avenir la température et la richesse minérale des sources de Vichy décroître lentement avec l'intensité des phénomènes qui en sont les causes premières, mais on peut affirmer hardiment que de pareils changements exigeraient une suite de siècles comparables aux périodes géologiques, et que des milliers d'années s'écouleront encore avant qu'ils se manifestent d'une manière sensible.

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Quinine et quinidine trouvées dans l'urine des malades soumis au traitement par les sels de ces alcaloïdes; par B. Herapath.

Parmi les diverses substances médicamenteuses que l'on administre à l'intérieur, les unes traversent l'organisme sans éprouver d'altération sensible, les autres au contraire subissent, pendant leur passage, des décompositions plus ou moins marquées.

Diverses considérations ont porté à admettre que la quinine, comme d'ailleurs les autres alcaloïdes, devait être rangée dans la première classe, et on a cherché, dès lors, à retrouver sa présence dans l'urine des malades auxquels elle avait été administrée. Mais la nature des réactifs employés et surtout l'imperfection des procédés suivis ont laissé quelques doutes sur les

résultats obtenus, et par suite sur les conséquences qu'il était permis d'en déduire. C'est ainsi que le tannin et la teinture d'iode, auxquels on a eu successivement recours dans les expériences relatives à cet objet, n'ont présenté, comme réactifs de la quinine, ni la précision, ni la sensibilité désirables.

Frappé de la réaction particulière que présente la lumière polarisée quand elle traverse l'iodosulfate de quinine; pénétré d'ailleurs de la facilité de son application et de la délicatesse extrême de ses résultats, M. Herapath, auquel on doit la découverte de ce sel, a pensé qu'on pouvait avec avantage l'appliquer à la recherche de petites quantités de quinine dans les liquides organiques. Après bien des tentatives plus ou moins heureuses, il a fini par découvrir un procédé qui permet de retrouver cet alcaloïde dans l'urine, même alors que sa quantité n'excède pas la millième partie d'un grain. Le même procédé légèrement modifié l'a mis à même de vérifier cette assertion dont on n'avait donné jusqu'ici aucune preuve expérimentale, savoir, que la quinine, lorsqu'elle est introduite dans l'économie, n'y éprouve aucune modification sensible, et qu'elle s'échappe du système avec tous les caractères qu'elle avait avant d'y pénétrer.

Voici l'expérience faite par M. Herapath :

Un malade, atteint de tétanos, avait pris 2 grammes de sulfate de quinine dans l'espace de vingt-quatre heures. Son urine avait une apparence jaune-verdâtre ; elle était légèrement acide et avait une densité de 1,032. Il s'y formait au bout de quelque temps un dépôt brun qui, examiné au microscope, laissait apercevoir des losanges d'acide urique, accompagnés d'urate d'ammoniaque amorphe.

Il décanta avec soin 250 grammes de cette urine, y ajouta de la potasse jusqu'à ce qu'elle prît une réaction manifestement alcaline et l'agita ensuite à plusieurs reprises avec de l'éther pur et lavé. Quand la couche éthérée se fut rassemblée à la surface, il l'enleva à l'aide d'une pipette et l'abandonna à l'évaporation spontanée dans un verre de montre. Il obtint ainsi un résidu d'évaporation pesant 0gr.,07.

Pour connaître la véritable nature de ce résidu et s'assurer notamment qu'il était bien constitué par de la quinine, comme il en avait l'idée, il le transforma d'abord en iodosulfate par la

méthode que lui-même avait indiquée (*Journal de Pharmacie*, t. XXIV, p. 36), et le soumit ensuite à l'observation optique, conformément aux préceptes signalés dans son mémoire.

Ainsi, après avoir préparé un mélange de 12 grammes d'acide acétique pur, 4 grammes d'alcool et 6 gouttes d'acide sulfurique, il déposa une seule goutte de ce mélange sur une lame de verre et y ajouta une trace imperceptible de produit alcaloïdique à examiner. La solution se fit presque immédiatement : il y mêla avec précaution et à l'aide d'une baguette de verre une goutte très-étendue de teinture d'iode. Aussitôt il vit paraître une tache circulaire de couleur jaune-cannelle, indiquant la formation du composé iodoquinique. L'alcool se sépara en gouttelettes qui, par une sorte de mouvement répulsif, entraînèrent le fluide au dehors. Puis, le liquide acide coula de nouveau sur la tache, et les cristaux polarisants d'iodosulfate de quinine se produisirent lentement et en belles rosettes.

Il restait à examiner l'action de la lumière polarisée sur ces cristaux. Il se contenta, pour cela, de porter la lame de verre sur le champ du microscope, et de placer au-dessous d'elle une lame de sélénite avec une seule plaque de tourmaline. Immédiatement les cristaux prirent les deux couleurs complémentaires de la lame de sélénite : rouge et verte, en supposant qu'elle fût rouge; jaune et bleue, en admettant qu'elle fût bleue. Tous les cristaux qui étaient placés à angle droit avec la plaque de tourmaline présentaient la même teinte que celle qu'eût offerte une seconde plaque de cette substance, placée à angle droit avec la première. Ceux au contraire qui étaient parallèles à sa direction offraient la teinte complémentaire des premiers, comme l'eût fait d'ailleurs une plaque analysante de tourmaline, si on lui eût fait décrire un arc de 90° avec sa position primitive.

Ce réactif est si sensible et d'une si facile application qu'il est appelé à devenir le réactif par excellence de la quinine.

S'il s'agissait de rechercher la quinidine dans le même résidu d'évaporation, il suffirait de concentrer une goutte de la solution acide sur la lame de verre, et d'examiner la masse cristalline à l'aide d'un système de deux tourmalines placées à angle droit, sans la sélénite. Pour peu qu'il y ait de quinidine, on voit se développer immédiatement de petits disques circulaires avec une

croix noire très-marquée et très-vive. C'est ce qu'il est permis d'observer quand la quinine qui a été administrée au malade, est une de celles qui renferment beaucoup de quinidine, comme par exemple, la quinine de l'hôpital qui en contient 50 pour 100, ou celle de la compagnie des Indes qui en renferme 20 pour 100.

Si on emploie la lame de sélénite dans les expériences relatives à cet objet, on obtient un des phénomènes les plus splendides que puisse présenter la polarisation microscopique. La croix noire disparaît tout d'un coup pour faire place à une croix de deux couleurs ornée de franges rouges et vertes, tandis que les secteurs intermédiaires prennent une teinte jaune orange d'une magnificence extrême. Ces phénomènes sont analogues à ceux que présentent certains cristaux d'acide borique ou de salicine préparée par fusion. Mais il y a cette différence que les sels de quinidine ont des pouvoirs dépolarisants beaucoup plus intenses que l'une ou l'autre de ces deux substances. La quinine elle-même, quand elle est préparée de la même manière que la quinidine, présente accidentellement des plaques cornées circulaires avec une croix noire et des secteurs blancs. Mais elle n'a pas la dixième partie de l'éclat de la quinidine, ce qui permet de distinguer nettement les deux alcaloïdes.

M. Herapath ayant fait voir, dans un précédent mémoire, que la quinine était le seul corps qui, traité par l'acide sulfurique et l'iode, pût former les cristaux polarisants d'iodosulfate de quinine, il s'ensuit qu'on peut regarder la formation de ces cristaux comme la preuve évidente de la présence de la quinine dans l'urine, et la conclusion qui ressort de ce fait est que la quinine peut traverser le système sans éprouver de modification sensible dans sa nature.

Ici, cependant, on peut faire une simple remarque. Le malade avait pris 2 grammes de sulfate de quinine dans l'espace d'une journée, et l'analyse quantitative de M. Herapath, faite d'ailleurs avec tout le soin possible, n'en a retrouvé que 0gr.,60 pour toute la quantité d'urine émise pendant le même temps. On peut se demander ce qu'est devenue la quantité qui manque et dont le poids s'élève à 1gr.,40. A-t-elle été assimilée dans l'organisme, ou a-t-elle été détruite en traversant le système vasculaire? On

peut croire, en présence d'un pareil résultat, que si le malade, au lieu de prendre 2 grammes de sulfate de quinine, n'en eût pris qu'un seul gramme, M. Herapath, malgré l'extrême sensibilité de son réactif, n'en eût retrouvé aucune trace dans l'urine, et fût arrivé ainsi à une conclusion diamétralement opposée à celle qu'il a cru pouvoir tirer de son expérience.

Il serait curieux d'entreprendre une série d'expériences quantitatives sur un homme en santé pour éclairer ce point encore obscur de la physiologie chimique. Il serait surtout intéressant de traiter les questions suivantes :

1° La totalité de la quinine, introduite dans l'économie, disparaît-elle par les reins?

2° Si cela n'est pas, s'échappe-t-elle par d'autres organes excréteurs, et quels sont ces organes?

3° A quelle période après l'injection, cesse-t-on d'apercevoir son élimination par les reins?

Ces questions étant résolues pour l'homme sain, il faudrait les répéter sur un malade auquel on aurait administré la quinine comme médicament. En opérant ainsi, on arriverait peut-être à déterminer l'équivalent médical de la quinine pour une maladie donnée.

Sur la présence de l'acide aconitique dans le Delphinium consolida; par W. Wicke.

L'acide aconitique a été trouvé jusqu'ici dans l'*Aconitum Napellus*, l'*Aconitum stærchianum*, l'*Equisetum fluviatile* et l'*Equisetum Limosum*. — Berzélius a montré que le rapport qu'on peut établir entre les acides aconitique et citrique est le même que celui qui existe entre les acides fumarique et malique, et ce résultat est d'ailleurs en parfait accord avec l'observation faite par Robiquet, que l'acide citrique fournit de l'acide aconitique quand on le soumet à la distillation sèche.

En partant de l'analogie botanique qui existe entre les genres *Aconitum* et *Delphinium*, et d'après cette opinion généralement reçue que la ressemblance dans les caractères extérieurs est presque toujours un indice de la ressemblance dans la composition chimique essentielle, M. Wicke a été conduit à penser que

l'acide aconitique devait se retrouver dans la seconde plante aussi bien que dans la première, et le résultat de son examen lui a prouvé que ses prévisions étaient fondées.

Il prit, après la floraison, une certaine quantité de *Delphinium consolida* (pied d'alouette des champs), exprima le suc de sa partie herbacée, et le soumit à l'ébullition pendant environ une heure pour séparer l'albumine et la chlorophylle. Le suc, ainsi clarifié, fut débarrassé de la chaux par l'addition de l'acide oxalique, filtré, traité par l'acétate de plomb et filtré de nouveau. Le sel de plomb, resté sur le filtre, fut alors délayé dans l'eau distillée et décomposé par un courant d'hydrogène sulfuré.

M. Wicke répéta cette série d'opérations jusqu'à ce qu'il eût obtenu un liquide sensiblement incolore, ce qui paraît assez difficile, puis il soumit ce liquide à une évaporation ménagée. Le résidu sec fut repris par l'éther qui laissa par évaporation l'acide aconitique sous sa forme caractéristique de cristaux verruqueux et mamelonnés. Ces cristaux étaient d'ailleurs solubles dans l'alcool et dans l'eau. Chauffés dans un tube, ils donnaient à la distillation quelques gouttes d'un liquide qui se solidifiait sur les parois du tube en formant un dépôt cristallin (c'est l'acide itaconique), et ils laissaient un abondant résidu charbonneux.

L'analyse du sel d'argent a donné 69,57 pour 100 d'oxyde d'argent. Le calcul eût exigé 69,21.

Préparation de l'onguent mercuriel; par Marshall Heanley.

Nous avons rapporté tout récemment l'observation faite par M. Pomonti, de Bastia, sur l'action particulière que paraît avoir le nitrate de potasse pour faciliter l'extinction du mercure dans la graisse.

M. Heanley a répété le procédé de M. Pomonti en employant ce sel à la manière et dans la proportion indiquée, et il n'a pas trouvé que les résultats fussent aussi satisfaisants que l'auteur semblait l'indiquer. Il propose, pour son compte, de le remplacer par le sulfate de potasse qui réussit infiniment mieux pour le même objet. Voici sa formule :

On prend 90 grammes de graisse à laquelle on mêle 6 grammes de sulfate de potasse, et on y ajoute 500 grammes de mercure métallique. On triture vivement pendant quelques minutes et le mercure disparaît complétement. On ajoute alors le complément de la graisse, c'est-à-dire 410 grammes, et l'onguent est terminé.

On peut préparer de la même manière les pilules de mercure en substituant le miel à la graisse et ajoutant ensuite la conserve de roses. H. B.

Bibliographie.

MATTHIEU BONAFOUS; *Éloge couronné par l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon*; par M. CAP. Lyon, 1854, in-8°.

Si les éloges n'avaient pour but que de rendre un hommage public aux citoyens qui se sont illustrés par de grandes découvertes ou par d'éminents services rendus à leur pays, l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon n'aurait peut-être pas mis au concours l'éloge de Matthieu Bonafous. Elle a pensé au contraire qu'une vie simple, pleine d'abnégation et entièrement consacrée à des travaux utiles, pourrait aussi être offerte en exemple, et par là, montrer une fois de plus que la reconnaissance des contemporains ne fait jamais défaut à ceux qui s'occupent d'études pouvant intéresser à la fois le bien-être et l'avenir des populations.

Le nom de Matthieu Bonafous devait naturellement prendre place dans cette pléiade d'hommes distingués et de philanthropes qui, depuis un demi-siècle, ont jeté un si grand éclat sur la ville de Lyon, et au nombre desquels elle est fière de compter le major Martin, Camille Jordan, Degérando, Benjamin Delessert, dont le dévouement eut surtout pour principal mobile l'ardent amour du bien public.

L'éloge que M. Cap vient de faire de Matthieu Bonafous et qui a été couronné par l'Académie de Lyon, viendra s'ajouter

aux notices biographiques pleines d'intérêt que notre collaborateur a déjà consacrées à des chimistes, à des naturalistes, à des agronomes et dont quelques-unes ont été insérées dans ce recueil. Personne, mieux que M. Cap, ne pouvait retracer la vie et les travaux de Matthieu Bonafous. Il avait vécu longtemps au sein de cette cité industrieuse et florissante où les travaux de cet homme de bien étaient accueillis avec une faveur marquée; il avait été le témoin de son zèle ardent pour la science, de ses efforts généreux et des sacrifices continuels qu'il ne cessait de faire pour propager ou perfectionner des méthodes utiles et améliorer les différentes branches de l'agriculture.

Nous regrettons vivement que la nature et la diversité des sujets qui ont tour à tour exercé la patience et fixé l'attention de Matthieu Bonafous, et dont la plupart ne se rattachent que d'une manière indirecte aux sciences dont notre journal s'occupe plus spécialement, ne nous permettent pas de reproduire l'éloge de M. Cap. On aurait vu avec quelle sagacité notre confrère apprécie les travaux du savant Lyonnais et en fait ressortir les avantages et les fécondes applications; quelle part il a su faire au philanthrope éclairé dont l'unique pensée était d'être utile à ses concitoyens; à l'homme bienfaisant dont toutes les libéralités tournaient au profit de la science; au philosophe ingénieux, ne séparant jamais dans son esprit les progrès de l'intelligence humaine de ceux de la morale publique. On aurait vu surtout avec quel tact M. Cap, évitant la forme solennelle du panégyrique, a su approprier son langage à l'examen de cette vie si douce et si modeste, quoique si bien remplie.

C'est en 1821 que Matthieu Bonafous publia son premier travail intitulé : *De l'éducation des vers à soie*; ce mémoire dont, l'auteur donna successivement quatre éditions, devint bientôt le manuel des éducateurs. *L'art de cultiver les mûriers*, qui en était en quelque sorte le complément, parut en 1822 et valut à son auteur une médaille d'or que lui décerna le préfet du Rhône; ce fut à cette occasion que la Société royale d'agriculture de Turin offrit à Bonafous la direction de son beau jardin de culture et de naturalisation de la Croisette.

A quelque temps de là, Bonafous, s'appuyant sur les beaux travaux de Vincent Dandolo, entreprit des expériences dans le but

de s'affranchir soit de l'incertitude, soit de l'insuffisance de la récolte des feuilles du mûrier, en cherchant de nouvelles sources d'alimentation pour les vers à soie. Il fallait, avant tout, donner l'exemple et fournir la preuve de la supériorité des méthodes proposées; c'est ce que fit Bonafous, en publiant son *mémoire sur une éducation de vers à soie*, sorte de tableau qui présentait les progrès successifs et journaliers de ses essais dans la belle magnanerie expérimentale qu'il avait établie à Saint-Augustin, près d'Alpignano. Il y notait jour par jour les observations recueillies et les résultats obtenus par une distribution mieux entendue de la nourriture, par l'assainissement des ateliers et par les soins intelligents dont il avait introduit l'emploi.

Là ne se bornent pas les travaux de sériciculture de Matthieu Bonafous; il compara les différentes espèces de mûrier qui se cultivent, soit en arbre, soit en prairie, conseilla la greffe du mûrier blanc sur le mûrier des Philippines, dont la croissance est plus rapide, qui se multiplie par boutures et donne une soie plus fine et plus nerveuse; il étudia les moyens de rendre les magnaneries plus salubres, d'éviter la muscardine et de la combattre, et proposa un règlement qu'il appliqua dans son bel établissement de Saint-Augustin. Si l'on ajoute à ces utiles observations la traduction qu'il a faite en italien de l'ouvrage de M. Stanislas Julien sur l'*Art de cultiver les mûriers et d'élever les vers à soie en Chine*, une réimpression littérale de la *Cueillette de la soie* d'Olivier de Serres, la traduction en vers français du poëme de Marc-Jérôme Vida sur le *Bombix*, enfin la publication et l'annotation du livre japonais : *Yo-San-Fi-Rok*, sur l'art d'élever les vers et la fabrication de la soie au Japon, on aura une idée de l'ensemble des recherches qui comprennent, pour ainsi dire, toutes les questions relatives à cette branche d'agronomie industrielle, recherches que Matthieu Bonafous poursuivit toute sa vie avec une persévérance et un désintéressement qui ne se sont jamais démentis.

Les travaux que Matthieu Bonafous entreprit sur le maïs, de 1829 à 1836, se trouvent complétement résumés dans le magnifique ouvrage qu'il a publié, en un volume in-folio, ayant pour titre : *Histoire naturelle, agricole et économique du maïs*, ornée d'un grand nombre de planches gravées et coloriées, publication

splendide qui renferme non-seulement ses propres observations, mais encore celles des meilleurs agronomes sur la même matière.

Il préparait des ouvrages de la même importance sur le riz et sur la vigne, quand la mort est venu le surprendre, à peine âgé de soixante ans, mais tout fait espérer que sa famille et la munificence du gouvernement sarde accompliront la tâche qu'il s'était proposée, et donneront à ces deux monographies l'honorable publicité dont elles sont si dignes.

Ces travaux, qui ont valu à Matthieu Bonafous le titre de correspondant de l'Institut et d'être nommé membre d'un grand nombre de sociétés savantes, nous dispenseraient de mentionner ceux qu'il a publiés sur les chèvres du Thibet, sur l'amélioration des chevaux de trait, sur la propagation et la culture de plusieurs plantes alimentaires, sur le chanvre, le *polygonum tinctorium*, le ricin, sur la fabrication des fromages en Suisse, et sur les notables perfectionnements qu'il a apportés à certains instruments aratoires, travaux qui, moins brillants, peut-être, n'ont été ni moins utiles ni moins appréciés.

Nourri dès sa jeunesse d'études fortes, familier avec la langue de Virgile et d'Horace, Bonafous conserva toute sa vie un goût éclairé pour la littérature. La traduction en vers français qu'il fit, en 1840, du poëme latin de Marc-Jérôme Vida sur le ver à soie, lui assigne un rang distingué parmi les poëtes didactiques. La première édition de ce livre tirée, à un petit nombre d'exemplaires, fut donnée en présent à des amis, qui, frappés de la facilité et de l'élégance avec lesquelles le traducteur avait rendu les finesses et les beautés de l'original, le décidèrent à en donner une seconde qui fut bientôt épuisée. Ce succès encouragea Bonafous à en publier une troisième, qui était sur le point de paraître quand la mort est venu le frapper. Ce livre, aussi agréable à lire qu'utile à méditer, doit être regardé comme un véritable traité poétique de l'art d'élever les vers à soie. Les citations qu'en a faites notre confrère donneront certainement l'envie de lire le poëme entier.

La dernière partie de l'éloge de M. Cap n'est pas, à coup sûr, la moins intéressante ; elle est destinée à nous révéler les bienfaits et les fondations pieuses et philanthropiques de Matthieu Bonafous, actions généreuses qui seraient de nature à lui mériter nos

sympathies et nos respects, quand bien même ses travaux ne lui donneraient pas des droits incontestables à notre estime et à notre reconnaissance. Sachons gré à M. Cap, d'avoir mis en lumière cette vie pure et active, toute dévouée à la cause de la civilisation par l'étude, cette carrière si laborieuse et si utilement parcourue, et d'avoir rendu justice à ce noble cœur dont les sentiments comme les actes honorent et consolent l'humanité.

A. F. Boutron.

Dulong (de Rouen), *sa vie et ses ouvrages*, par MM. J. Girardin et Ch. Laurens. Rouen, in-8°, 1855.

La ville de Rouen, cité célèbre à tant de titres, capitale d'une province qui a donné le jour à un nombre si considérable d'hommes illustres, s'est toujours fait un devoir de rendre un juste hommage à ceux de ses enfants qui ont mérité et fait rejaillir sur leur patrie une brillante renommée. Les sociétés savantes que cette ville renferme ont toujours pris à cet égard une louable initiative, en mettant au concours leur biographie, ainsi que l'analyse de leurs ouvrages. P. L. Dulong, l'éminent physicien, le chimiste courageux et infatigable, avait à ces honneurs des droits incontestés, et c'est le concours ouvert à ce sujet par la Société d'émulation de Rouen qui a fourni les éléments de la brochure intéressante que nous avons sous les yeux.

Cette brochure contient l'*essai* sur les travaux de Dulong, auquel la société d'émulation a décerné le prix. L'auteur est M. Ch. Laurens, ancien élève de l'école normale supérieure, agrégé de l'Université, professeur de mathématiques pures et appliquées au lycée de Rouen. Elle renferme également le *rapport* sur ce concours, présenté à la Société d'émulation et lu dans la séance publique de cette compagnie, par M. Girardin, correspondant de l'Institut, professeur de chimie à Rouen. Ces deux travaux se complètent l'un par l'autre. M. Ch. Laurens s'était en quelque sorte borné à analyser avec une sagacité remarquable et un talent réel d'exposition scientifique, les travaux de Dulong, à les rattacher à une pensée fondamentale dont chacun des mémoires qu'il a publiés a été le lumineux développement.

L'auteur a suivi, dans toutes les périodes de son existence de savant, cet homme aussi profond et ingénieux que simple et modeste, aussi sévère, précis, consciencieux dans ses recherches, qu'il était bon, désintéressé, bienveillant dans sa vie privée. Un tel caractère semblait en effet offrir une carrière assez restreinte aux récits biographiques, et M. Laurens avait pu croire que le simple énoncé des travaux et des titres de gloire de Dulong, devait tenir lieu des détails de cette vie savante, écoulée presque tout entière dans le laboratoire, dans le cabinet, dans l'amphithéâtre, uniquement vouée à l'étude, au professorat, ou bien aux devoirs et aux charmes de la vie de famille. Aux yeux de M. le rapporteur du concours, cet excellent travail n'en présentait pas moins une lacune qu'il s'est appliqué à remplir lui-même, en sorte que son rapport est devenu comme le cadre d'une biographie complète, et des plus intéressantes, de son illustre compatriote.

Nous avons lu avec le plus vif plaisir ces deux écrits, destinés à rendre une justice, peut-être un peu tardive, à la mémoire d'un savant d'élite, dont la modestie semblait avoir été prise au mot par ses contemporains. A la vérité, quelques paroles éloquentes avaient été prononcées sur sa tombe; un de nos collaborateurs (1), toujours prêt à relever de l'oubli certains noms qui semblent (chose rare!) s'y être voués d'eux-mêmes, avait écrit sur Dulong, et à l'heure même de sa mort, une excellente notice. La société d'émulation de Rouen n'en a pas moins bien mérité de la science, en appelant sur cette noble mémoire l'attention publique, et en provoquant par un concours les deux opuscules de MM. Laurens et Girardin. Et maintenant, que l'on soutienne de spirituels paradoxes contre les sociétés savantes, que l'on déverse le ridicule sur les éloges académiques, champ suranné, dit-on, d'une vaine phraséologie, genre faux et rebattu, relégué aux derniers rangs des genres littéraires, nous passerons volontiers condamnation sur ces attaques, bien qu'elles soient elles-mêmes quelque peu surannées et rebattues, pourvu qu'on nous accorde ce seul point : C'est que de tels actes (je ne dis pas de tels ouvrages) sont au

(1) M. Boutron, V. *Journal de Pharmacie*, 2e série, tome XXIV, p. 480.

nombre des devoirs les plus saints pour un pays qui a le vrai sentiment de sa dignité et de sa gloire; c'est, pour emprunter ici les paroles du savant rapporteur, « que rien n'est plus propre » à multiplier les efforts, à faire naître le désir de l'illustration » que de rappeler les marques d'estime décernées aux grands » hommes, que de graver sur les murs d'une ville les noms des » célébrités qui y ont pris naissance. » Si les nations se glorifient en signalant les hommes illustres qui leur doivent le jour, les savants ne s'honorent pas moins en rendant un digne hommage à leurs maîtres, à leurs devanciers dans la carrière du savoir.

P.-A. Cap.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 7 février 1855.

Présidence de M. Buignet.

M. Dalpiaz annonce à la Société qu'il doit ajourner le rapport dont il a été chargé en commun avec MM. Hottot et Boudet, sur le mode de préparation des potions au chloroforme, proposé par M. Guyot Dannecy, par suite d'une note de M. Vœlher sur la réaction produite par le contact de la potasse caustique avec le chloroforme.

La Société reçoit une lettre de M. Gaultier de Claubry, qui demande à échanger son titre de membre résidant contre celui de membre honoraire. Cette demande est adoptée.

La correspondance imprimée se compose de :

1° l'Éloge de M. Reymond, par M. Cadet Gassicourt; 2° le numéro de janvier du Journal de Pharmacie et de Chimie. 3° le Journal de Pharmacie d'Anvers; 4° les numéros de décembre et janvier du *Pharmaceutical Journal* de Jacob Bell (renvoyé à M. Buignet); 5° le Journal des Connaissances médicales et de Pharmacologie; 6° deux thèses soutenue par M. Jacquemain, devant l'École de pharmacie de Strasbourg. La première, pour obtenir le titre de pharmacien, a pour titre : De quelques acétones et leur dérivés; la deuxième, pour l'agréga-

tion, a pour titre : *De la putréfaction au point de vue de la chimie, de la physique et de la toxicologie.* M. Robiquet est chargé de rendre compte de ces deux thèses ; 7° une thèse soutenue par M. Léon Soubeiran pour le concours de l'agrégation à l'École de pharmacie de Paris. Ce travail a pour titre : *Des applications de la botanique à la pharmacie.* M. Paul Blondeau est chargé d'en rendre compte ; 8° une brochure ayant pour titre : *Fumel et ses environs*, par M. Combes, pharmacien à Agen. La Société adresse des remercîments à l'auteur.

M. Figuier entretient la Société des expériences intéressantes qu'il a faites pour démontrer que le foie n'est point l'organe dans lequel se produit le sucre que l'on trouve dans le sang. Suivant l'auteur, le sucre, produit direct de l'alimentation, existe dans le sang avant d'arriver dans le foie. Cette savante communication donne lieu à quelques observations présentées par M. Bussy. M. Figuier annonce qu'il doit donner dans quelque temps le résultat de ses recherches physiologiques, complément de son travail chimique sur cette intéressante question.

M. Stanislas Martin fait connaître à la Société le moyen frauduleux employé par un marchand de vin pour tromper les experts chargés d'examiner du vin frelaté. Cet industriel avait percé le fond des bouteilles renfermant le vin frelaté, et avait soutiré le liquide pour le remplacer par du vin de qualité meilleure ; puis il avait fermé cette ouverture avec un bouchon habilement masqué avec du mastic et un peu de peinture noire.

Avant de procéder à l'élection d'un membre titulaire, et à l'occasion de la présentation de deux candidats, la Société après avoir entendu les observations de quelques membres, décide que, pour se conformer à une décision prise anciennement, on ne procédera jamais qu'à une seule élection dans la même séance.

On procède ensuite au scrutin. M. Baudrimont ayant réuni la grande majorité des suffrages, est nommé membre résidant de la Société de Pharmacie.

La Société nomme une nouvelle commission composée de MM. Dubail, Robinet et Réveil, pour examiner les titres des candidats à une place de membre résidant.

M. Robinet annonce à la Société qu'il a préparé de l'alcool de

figues, et présente une certaine quantité de ce produit qui est de très-bonne qualité.

M. Figuier fait à la fin de la séance, devant un certain nombre de membres, une expérience pour démontrer les faits qu'il a communiqués à la Société : il retire le sucre du sang d'un lapin qui a été saigné séance tenante.

Discours de M. NICKLÈS, *professeur de chimie à la Faculté des sciences de Nancy, prononcé sur la tombe de* M. BRACONNOT, *le* 15 *janvier* 1855.

« Si je prends la parole sur la tombe de l'homme illustre qui vient de se séparer de nous, c'est afin de lui payer, au nom de la chimie contemporaine, un juste tribut de regrets. Ce n'est pas seulement un homme utile qu'il faut voir dans M. Braconnot. c'est un grand savant, un maître, un de ces nobles travailleurs qui, toujours en lutte avec la matière, a su, avec les moyens les plus restreints, dérober à la nature plusieurs de ses secrets, doter la science et les arts de découvertes d'une grande portée et soutenir victorieusement, pendant près d'un quart de siècle, le rôle de chef d'école, au milieu de cette pléiade de grands hommes qui ont recueilli, à divers titres, l'héritage de Scheéle, de Lavoisier et de Berthollet.

» Le titre de chef d'école, que la science contemporaine a décerné à M. Braconnot, aurait peut-être effrayé le modeste et timide observateur nancéien, que sa nomination à une place de correspondant de l'Institut avait tant étonné ; mais la postérité ratifiera ce jugement, car, depuis longtemps, la voie ouverte par M. Braconnot a pris place dans l'histoire de la science, sous le nom de *Chimie des principes immédiats.*

» A l'époque où M. Braconnot fit ses premières armes, le domaine de la chimie était exploré dans deux directions parfaitement distinctes, toutes deux inspirées par le génie de Lavoisier. Davy venait d'appliquer la pile à la décomposition des alcalis; Berthollet venait de reconnaître la nature du chlore, il venait de découvrir le chlorate de potasse et l'hypochlorite de chaux, vulgairement appelé chlorure de chaux, qu'il appliqua

au blanchiment des étoffes et à l'assainissement de l'air vicié; deux jeunes préparateurs, MM. Gay-Lussac et Thénard, avaient publié, depuis quelque temps déja, leurs recherches physico-chimiques, et Berzélius venait de débuter par des analyses de roches et d'eaux minérales. Décomposer les corps qui jusque-là avaient résisté aux réactifs, reconstituer ensuite, de toutes pièces, les corps qui venaient d'être décomposés, telles étaient les deux tendances qui inspirèrent les principaux travaux chimiques du commencement de ce siècle. Il n'y avait pas longtemps, d'ailleurs, que la composition de l'air avait été reconnue, que l'eau avait été décomposée, et on admire encore les fatigues que quatre chimistes venaient d'affronter, avec succès toutefois, pour préparer, de toutes pièces, un litre d'eau avec de l'hydrogène gazeux et de l'oxygène emprunté à l'air.

» De pareils exemples étaient bien faits pour passionner les esprits et pour imprimer à la jeunesse scientifique une direction tranchée. Une seule classe de corps fut jugée digne de ses investigations, celle des combinaisons qui se prêtent à l'analyse et à la synthèse, en un mot les combinaisons minérales; quant aux composés appelés organiques, parce que le plus souvent ils sont élaborés par les organes des végétaux ou des animaux, on s'en préoccupait peu; ces substances se décomposaient bien, mais leur reproduction ne paraissant pas possible, les corps organiques furent négligés et relégués dans les traités de matière médicale ou de pharmacie.

» On en était là, quand un jeune pharmacien de Commercy, peu soucieux de ne faire que de la chimie à la mode, songea à s'occuper des combinaisons tant dédaignées. Obéissant peut-être à un esprit de réaction assez habituel aux hommes à convictions énergiques, il laissa de côté les roches et les minerais que le sol nous offre à profusion, pour étudier les minerais non moins importants, que les végétaux fabriquent avec le concours de l'air et de la lumière, et qu'on appelle *principes immédiats*, parce qu'ils préexistent dans le sein des êtres organisés et qu'ils n'ont pas été formés par la main de l'homme. Il dut penser que le sucre, contenu dans le nectar des fleurs ou dans la séve de l'érable, doit jouer, dans ces végétaux, un rôle tout aussi important que celui que joue le cuivre, par exemple, dans le

règne minéral ; il dut comprendre que si la nature s'efforce de produire de l'amidon ou de la gomme, de l'acide citrique ou de la gélatine, c'est qu'elle a ses raisons.

»Quoi qu'il en soit, notre jeune novateur, Henri Braconnot, débuta hardiment dans la carrière; avec des procédés à lui, il entreprend l'examen de divers produits organiques ; il analyse les champignons et y trouve un acide nouveau, qu'il appelle *acide fungique;* l'analyse du jus du sorbier le conduit à la découverte d'un autre acide, l'*acide sorbique;* ses recherches sur les fruits lui mettent entre les mains l'*acide pectique*, qu'il sait isoler et retrouver ensuite dans une foule de plantes usitées dans l'économie domestique. Il fait l'analyse de l'écorce du peuplier et y trouve de la *salicine* accompagnée d'une substance nouvelle, la *populine*, sur laquelle de récents travaux ont jeté de l'intérêt. Dans ses recherches chimiques sur les prêles, il rencontre, au milieu des combinaisons les plus variées, un acide qui lui paraît nouveau, qu'il isole et qu'il décrit sous le nom d'*acide équisétique;* il découvre ensuite la *légumine*, principe nutritif des haricots et des lentilles, en examinant les semences des légumineuses. Une objection faite à propos d'un travail sur l'acide gallique le force-t-elle à revenir sur ses recherches? M. Braconnot recommence et démêle l'*acide pyrogallique*, devenu le fixateur par excellence de la photographie sur papier.

»On se tromperait si l'on croyait que M. Braconnot s'est borné à ces découvertes; toutes les fois qu'il entreprenait l'analyse d'un végétal ou d'un produit organique, il examinait le tout avec le soin qu'on met à analyser une eau minérale; il déterminait les proportions d'eau, de fécule, de matière colorante, etc., etc., avec autant de scrupule que nous mettons à doser la potasse, la chaux et l'acide carbonique contenus dans une eau potable; ses analyses, rapportées dans tous les traités, ont servi de modèle à beaucoup de travaux du même ordre que la chimie de M. Braconnot, devenue à la mode, à son tour, avait inspirés aux chimistes de son temps.

»La découverte de la morphine, faite par Serturner, de l'école de M. Braconnot; de la quinine, de la cinchonine et de la strychnine, par MM. Pelletier et Caventou, de l'école de M. Braconnot, celle de la solanine, de la vératrine et de beau-

coup d'autres bases organiques, qui furent isolées de 1818 à 1824, marquent l'apogée de l'école des principes immédiats; la chimie minérale, naguère si florissante, fut reléguée au second rang, et cependant M. Thénard venait de faire connaître l'eau oxygénée, M. Balard venait de découvrir le brome, et un tout jeune homme, appelé Dumas, venait de jeter les bases d'un édifice futur : *les volumes atomiques*. Mais les esprits étaient aux principes immédiats des végétaux, on tourmentait les feuilles, les racines et les écorces médicamenteuses, afin d'en extraire le principe actif; chaque jour voyait éclore une nouvelle substance organique, élaborée sous l'influence de la vie; c'était à qui ratifierait cette proposition, formulée par Paracelse et justifiée aujourd'hui, savoir que « chaque médicament a en lui sa matière essentielle, sa quintessence. »

» M. Braconnot, qui professait alors la botanique à Nancy, ne se doutait certainement pas des conséquences qu'eurent ses travaux, mais, comme si quelque chose lui avait dit que l'école des principes immédiats touche à son terme, il préluda paisiblement à des recherches d'un autre ordre, qui cadrèrent à merveille avec la tendance de l'école qui devait, quelques années après, succéder à la sienne dans l'esprit public.

» Revenue de l'étonnement produit par la découverte des bases organiques, la jeune chimie se demanda comment, par quels procédés, la nature parvenait à fabriquer ces merveillenx agents thérapeutiques; elle songea à imiter la nature, à lui faire concurrence en quelque sorte, et à soustraire le continent européen au tribut qu'il payait aux colonies; elle chercha donc à connaître la composition élémentaire des substances organiques qui préexistent dans les organes des végétaux et des animaux; elle les soumit à l'action du feu et aux divers agents chimiques; elle examina leurs produits de décomposition et fit de nouveau, de la chimie, la science des métamorphoses, des métamorphoses sans la transmutation des métaux. Elle soumit l'acide citrique à la distillation sèche, et en retira un acide pyrogéné, identique à l'acide *équisétique* que M. Braconnot avait trouvé tout formé dans les prêles; elle traita l'alcool par du chlorure de chaux, et le métamorphosa en chloroforme; elle attaqua l'huile de pommes de terre par des agents oxydants, et en retira de l'acide va-

lérianique. A l'appel de M. Liebig, à Giessen, et de M. Dumas, à Paris, elle soumit les substances organiques à l'analyse élémentaire, appliqua aux résultats analytiques les notations chimiques, et commença à mettre un peu d'ordre dans le dédale de la chimie organique. Mais déjà cette école, glorieuse entre toutes, est menacée de toutes parts; un autre novateur s'est levé, illustre météore, qui a à peine brillé une dizaine d'années, et qui, moins heureux que Braconnot, s'est vu mourir avant d'avoir assisté au triomphe de ses idées; Laurent, vaste esprit synthétique, qui, comprenant les puissants auxiliaires que la physique peut fournir à la chimie, y a préludé dès sa tendre jeunesse, en appliquant aux recherches de la chimie le microscope et le goniomètre.

» Brisé par l'âge et la maladie, M. Braconnot n'a pu suivre la science dans les rapides évolutions qu'elles a faites depuis une quinzaine d'années; quinze années auparavant, il ne la suivait pas, il la précédait; oui, Braconnot, le chef de l'école des principes immédiats en 1823, s'occupe, en 1825, de transformer le bois en sucre; suspendant un moment ses recherches d'ordre analytique, il change de système et attaque tout à l'acide sulfurique ou à l'acide nitrique; sous ses mains, le bois et les vieux chiffons se changent en *gomme*, puis en *sucre;* la gélatine devient du *sucre de gélatine*, corps intéressant à plus d'un point de vue; la fibrine, la laine deviennent de la *leucine*, alcaloïde organique d'un haut intérêt théorique; le sucre devient de l'*acide nitro-saccharique* et la fécule se change en *xyloïdine*, première étape du coton-poudre; puis, de temps à autre, le chimiste lorrain revient à ses analyses immédiates, examine le *pollen* du *typha latifolia;* fait l'analyse de la *bile*, prouve que le *picromel* qu'on avait extrait de cette sécrétion n'est pas un principe immédiat; constate que la *dahline*, prétendu principe immédiat du dahlia, n'est que de l'*inuline*, sorte de fécule très-abondante dans le topinambour; établit que le mucilage du *psyllium* est identique au mucilage de la graine de lin, et passe ensuite à l'analyse des quatre principales sources qui alimentent les fontaines de Nancy.

» Dès mon arrivée dans cette ville, on me raconta comme un fait curieux que M. Braconnot, le chimiste Braconnot, n'a jamais

voulu accepter de chaire de chimie, mais qu'il s'est volontiers chargé de la chaire de botanique de Nancy, ainsi que de la place de directeur du jardin des plantes, devenue vacante par suite du décès de M. Willemet, aïeul maternel du savant bibliothécaire de notre Académie. Quoique je me sois souvenu que l'illustre physicien Faraday professe, lui aussi, toute autre chose que la physique, le choix de M. Braconnot ne m'a pas paru moins bizarre. Cependant, en parcourant les mémoires de l'Académie de Stanislas, dans le but de connaître l'ensemble des travaux de M. Braconnot, je suis revenu de mon étonnement : il devait aimer les plantes, le chef de l'école des principes immédiats ; il devait avoir besoin de vivre au milieu d'elles, lui qui avait tant de choses à leur demander ; voyez avec quel soin et quel amour il étudie l'*Irritabilité des stigmates des mimules* ; qu'on lise son mémoire : *Sur les moyens de contraindre les arbres à fructifier par des effets morbides*, ses *Recherches sur l'influence des plantes sur le sol*, ses observations sur la *Rivullaire tubuleuse*, sur deux *Conferves oscillatoires*, sur le *volvoce globuleux*, sur la *Faculté que possèdent les fleurs du laurier-rose d'attraper des insectes*, sur les *Sporules de l'agaricus atramentarius*, et on conviendra que le chimiste Braconnot, qui, nouveau Scheéle, avait pour tout laboratoire quelques verres éraillés, devait se sentir à l'étroit chez lui lorsqu'il voulait opérer sur le vivant, et étudier de près les végétaux dont il examinait les produits.

» Il ne m'appartient pas de parler des vertus privées de M. Braconnot : des voix plus éloquentes se sont chargées de ce soin. Arrivé d'hier, je n'ai vu de lui que la tombe ; pour moi, comme pour mes contemporains, Braconnot est déjà un nom historique. Plus heureux que mes frères en chimie, je puis au moins le dire en présence de ses dépouilles et lui adresser, au nom des chimistes contemporains, un dernier adieu. »

— On évalue à 300,000 francs la fortune de M. Braconnot, qui a institué la ville de Nancy sa légataire universelle, sous la seule réserve d'une rente viagère de 3,000 fr. à sa cousine et d'une autre de 300 fr. à sa domestique.

Circulaire aux recteurs sur les mesures transitoires en faveur des étudiants des écoles préparatoires de médecine et de pharmacie.

Paris, le 6 février 1855.

Monsieur le recteur, d'après les dispositions du décret du 22 août et du règlement du 23 décembre 1854, les étudiants des écoles préparatoires de médecine et de pharmacie qui ne produisent pas le diplôme de bachelier ès sciences en prenant leur première inscription, ne peuvent plus ensuite aspirer au doctorat en médecine ou au titre de pharmacien de première classe, qu'en subissant une perte de quatre inscriptions.

Cette mesure, dont les motifs sont suffisamment exposés dans mon instruction du 23 décembre, a dû recevoir son exécution rigoureuse à partir du 1er janvier 1855. Cependant, le règlement ne saurait avoir d'effet rétroactif, et il ne s'agit point de l'appliquer aux étudiants des écoles préparatoires qui, au 1er janvier, avaient déjà pris une ou plusieurs inscriptions sans justification préalable du diplôme de bachelier ès sciences. Sur la production de ce diplôme, ces jeunes étudiants seront admis à faire compter, pour le doctorat en médecine ou pour le titre de pharmacien de première classe, toutes leurs inscriptions, sans autre réduction que celle qui est prévue par les articles 12 et 13 du décret du 22 août.

Les dispositions de l'article 12 précité, qui établissent que les élèves des écoles préparatoires ne peuvent convertir plus de quatre inscriptions de ces écoles en inscriptions de Faculté, ont soulevé, dans l'intérêt du service des hôpitaux, une réclamation qui m'a paru fondée.

Avant la promulgation du décret du 22 août, les étudiants en médecine pouvaient, au moyen de vingt inscriptions prises dans une école préparatoire, être admis aux examens du doctorat, sans avoir jamais profité du haut enseignement des Facultés, auquel seul il doit être réservé de faire des docteurs. C'est pour mettre un terme à cet abus que le décret du 22 août,

en limitant à douze le nombre des inscriptions de Faculté que les élèves peuvent acquérir dans les écoles préparatoires, impose à tout aspirant au doctorat l'obligation de suivre les cours d'une Faculté pendant une année au moins, et d'y prendre effectivement quatre inscriptions.

Il résulte de cette disposition que les étudiants ne peuvent rester utilement, pour la durée de leur scolarité, plus de trois ans et demi dans une école préparatoire. Or, une période de trois années d'études leur étant à peine suffisante pour arriver à l'internat dans un hôpital de manière à y rendre des services réels, l'application rigoureuse du décret pourrait compromettre le service des hôpitaux placés près des écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, en privant les malades des soins de l'élite des élèves; elle enlèverait aux jeunes gens eux-mêmes la possibilité d'obtenir une position qui leur offrirait les plus précieux avantages pour le succès de leurs travaux.

Dans ces circonstances, prenant en considération l'intérêt si grave des hôpitaux, et jugeant d'ailleurs, avec les hommes les plus compétents, que le service de l'internat, par l'heureuse expérience qu'il fournit aux jeunes gens, peut, jusqu'à un certain point, être considéré comme un utile et sérieux complément d'études, j'ai cru devoir accorder aux élèves des écoles préparatoires, internes dans un hôpital, une faveur exceptionnelle.

J'ai décidé que tout étudiant pourvu de quatorze inscriptions prises dans une école préparatoire de médecine et de pharmacie, qui justifierait de quinze mois de bons services comme interne d'un hôpital placé près de cette école, pourrait obtenir, à titre onéreux, la concession supplémentaire de deux inscriptions de Faculté, et n'aurait plus à prendre effectivement, pour arriver au doctorat, que deux inscriptions en suivant les cours d'une Faculté pendant six mois. Il est bien entendu que les services de l'internat devront être attestés et favorablement appréciés par des certificats authentiques de l'administration des hospices. Le titre d'interne n'aura dû d'ailleurs être obtenu qu'à la suite d'un concours sérieux.

J'appelle toute votre attention sur les dispositions contenues dans cette circulaire. Veuillez les notifier aux chefs des établis-

sements d'enseignement médical de votre académie, qui devront leur donner toute la publicité désirable.

Recevez, monsieur le recteur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le Ministre secrétaire d'État au département de l'instruction publique et des cultes,

H. Fortoul.

Revue Médicale.

Lupulin, de sa valeur thérapeutique. — M. Zambaco, interne à l'hôpital du Midi, vient de publier quelques observations puisées dans le service de M. Ricord et ayant pour but de démontrer les propriétés antiérectiles du lupulin.

Le lupulin, dit-il, est un médicament complexe, puisqu'il est constitué par un élément résineux, un élément amer, puis un élément volatil. C'est à ce dernier élément que le nouvel agent thérapeutique doit, suivant M. Debout, son action anaphrodisiaque, et c'est cette propriété importante qu'il fallait mettre hors de toute contestation par des faits cliniques nombreux. L'expérimentation a d'ailleurs été faite avec tous les soins possibles, et M. Zambaco a toujours fait prendre devant lui le médicament aux malades auxquels il était prescrit, sans les instruire du but proposé et des effets attendus. D'ailleurs comme il s'agit d'un médicament nouveau, il est bon avant de présenter les conclusions de M. Zambaco de dire un mot de chacune des sept observations sur lesquelles elles reposent; de cette façon chacun pourra apprécier par lui-même de la valeur du médicament; dans la première il s'agit d'un jeune homme de 18 ans atteint d'urétrite et tourmenté par des érections; on lui donne le premier jour 1 gramme de lupulin en une seule dose — les érections persistent; le lendemain il prend 2 grammes, elles diminuent et ne cèdent que le jour suivant à l'ingestion de 3 grammes du médicament — on suspend son usage; les érections reparaissent et cèdent à une dose de 4 grammes administrés de nouveau en une

fois. — Dans la seconde le malade, âgé de 22 ans, prit sans succès 2, puis 4 grammes de lupulin ; enfin le troisième jour il en prend 6 grammes en deux fois et alors les érections ont été moins fortes. Le malade n'a éprouvé aucun accident, pas d'étourdissement, pas de céphalalgie, point de somnolence; en un mot aucun phénomène ne s'est manifesté du côté du cerveau. — Rien du côté de l'estomac, pas de coliques, pas de vomissements ni de diarrhée, les membres ainsi que toute la surface du corps n'ont cessé d'être physiologiquement sensibles aux excitants extérieurs; nulle part sensation d'engourdissement. La troisième a pour sujet un homme de 27 ans pris d'érections douloureuses qui cèdent à une seule dose de 4 grammes pris en une seule fois. — Le lendemain on cesse le médicament et les érections douloureuses reparaissent pour céder à une nouvelle dose de 5 grammes pris en deux doses; chez ce malade le camphre administré à la dose de 80 centigr. n'avait pas réussi à faire cesser les érections. Chez le quatrième 6 grammes pris progressivement chaque jour en commençant par 2 grammes ont été sans succès. — Au bout de six jours on donne inutilement 2 et puis 4 grammes de teinture de lupulin et enfin le neuvième jour on en donne 6 grammes qui ramènent le calme, sans avoir causé aucun accident du côté de l'encéphale ni de l'estomac. Dans ce cas l'insuccès du lupulin en nature et les bons effets obtenus néanmoins par la teinture s'expliquent selon M. Zambaco par ce fait que le lupulin brut est constitué par des cellules de forme polygonale et de nature épidermique contenant les matériaux et les principes que l'analyse chimique a signalés. Or on sait que les sucs gastriques sont sans influence sur les grains enveloppés d'épiderme et qui n'offrent aucune solution de continuité, la membrane épidermique étant elle-même inattaquable par ces sucs. Dès lors le lupulin tel qu'il a été obtenu après que l'on a secoué sur le tamis les cônes de houblon traverse l'estomac et tout le reste du tube digestif sans avoir subi aucune modification. Il est alors expulsé par les selles avec le résidu de la digestion. Reste un petit nombre de grains, dont les parois offrent accidentellement une solution de continuité. Ces grains sont les seuls dont le contenu puisse être mis en contact avec les sucs modificateurs et absorbé. Dans la cinquième observation, on a

administré la teinture qui a été inefficace à 2 et 4 grammes et n'a réussi qu'à la dose de 8 grammes et alors l'urine a offert une odeur particulière — la septième observation a présenté à peu près les mêmes résultats. Dans la huitième, bien que la dose de lupulin ait été portée jusqu'à 16 grammes le malade n'a éprouvé aucune amélioration, mais malgré la dose élévée du médicament, il n'a éprouvé aucun accident du côté du système nerveux céphalo-rachidien ou ganglionnaire. Dans la huitième observation enfin le malade prend successivement 4 puis 6 grammes de teinture sans succès et enfin les érections cèdent à 2 grammes de saccharure, c'est-à-dire un mélange à parties égales de lupulin et de sucre blanc triturés dans un mortier.

Voici d'ailleurs les conclusions de M. Zambaco : « Le lupulin, partie active du houblon, possède une action incontestable sur les organes génitaux dont il apaisee l'éréthisme morbide dans les quatre cinquièmes des cas environ; aussi ce médicament doit-il être employé comme sédatif, toutes les fois que le praticien désire condamner le pénis à un repos absolu dans un but thérapeutique.

» Le camphre préconisé à cet effet, et dont l'usage a acquis de nos jours une si grande extension, outre les inconvénients qu'il présente, produisant souvent une vive irritation du viscère gastrique, est loin d'être toujours supporté et ce qu'il y a de plus essentiel, d'atteindre le but qu'on se propose en le prescrivant. Nous avons nombre d'observations qui prouvent l'inefficacité fréquente du camphre, quoique administré à de hautes doses. Ainsi de toutes manières, le lupulin doit être préféré au camphre et d'autant plus que son administration, même à des doses considérables, ne nous a jamais révélé aucun phénomène traduisant une action fâcheuse de cette substance sur l'organisme. Néanmoins nous sommes bien loin de penser qu'il faille prescrire le lupulin à des doses aussi hautes que celles prises par plusieurs de nos malades, ce qui a été fait à titre d'expérience nous proposant de sonder un terrain qui n'avait pas encore été exploré. Du reste quoique l'innocuité du lupulin soit un fait indubitable, et que cette substance n'ait jamais déterminé d'hypnotisme ou de symptômes d'excitation nerveuse, il serait inutile d'employer des

préparations qui n'agissent sur l'organe vénérien qu'à des doses élevées.

» Le saccharure étant la préparation la plus active, doit toujours être préféré toutes les fois qu'il s'agit de combattre l'éréthisme.

» Quoique le saccharure mérite, en général, la préférence, nous n'omettrons pas de dire que la teinture nous a paru agir avec plus d'efficacité sur l'écoulement urétral, qu'elle est parvenue plusieurs fois à tarir, sans l'intermédiaire d'aucun autre moyen.

» Outre ses deux propriétés, sédative et anti-blennorrhagique, dues à son huile essentielle et à son principe résineux, le lupulin possède encore une action qui lui est unanimement reconnue et qui tient à la présence d'un élément amer. En effet le houblon est doué d'une propriété tonique incontestable qui l'a fait jouir d'une réputation universelle contre les affections strumeuses.

» Le lupulin administré comme tonique aux scrofuleux, parvient, en vertu de son principe amer, à augmenter l'appétit, à relever les fonctions digestives et ranimer les forces générales. » (*Bulletin général de thérapeutique.*)

Chlorhydrate d'ammoniaque dans le traitement de la bronchite.—M. Delvaux de Bruxelles a souvent employé avec succès, dit-il, le chlorhydrate d'ammoniaque, et il a été frappé des bons effets qu'il en a obtenu dans le traitement de la bronchite chronique; dans plus de vingt cas il a obtenu sinon des guérisons complètes au moins des améliorations des plus notables.

Avant l'emploi du chlorhydrate d'ammoniaque qu'on administre à la dose de 1 à 3 grammes par jour, il est bon de donner au malade un purgatif et on lui prescrit quelques jours avant un régime plus ou moins sévère. Sous l'influence du médicament, la trenspiration survient, les urines sont abondantes quelquefois après plusieurs jours de son emploi, il survient un léger mouvement fébrile qui disparaît quand on supprime le médicament pendant un temps plus ou moins long.

Sous l'influence du chlorhydrate d'ammoniaque, la dyspnée diminue, la toux devient moins fatigante, l'expectoration plus facile, moins abondante; l'appétit ne tarde pas à reparaître.

Voici les formules employées par M. Delvaux.

Pilules avec le chlorhydrate d'ammoniaque.

Pr.	Chlorhydrate d'ammoniaque.		5 gr.
	Miel.	de chaque. . .	Q. S.
	Poudre d'althea.		

pour faire vingt pilules à prendre de quatre à huit dans les vingt-quatre heures.

Électuaire avec le chlorhydrate d'ammoniaque.

Pr.	Rob de sureau.	120 gr.
	Chlorhydrate d'ammoniaque.	1. 2. 3. gr.
	Sirop de pavot blanc.	16 gr

à prendre par cuillerées à soupe d'heure en heure.

Le chlorhydrate d'ammoniaque vanté par M. Delvaux a déjà été employé en Allemagne contre les bronchites, on le donnait à la dose de 5 grammes dans une infusion de réglisse.

Ajoutons que dans un travail publié dans la revue de thérapeutique médico-chirurgicale M. Smith dit que indépendamment de son emploi dans les inflammations des organes respiratoires et en particulier dans la pneumonie, le sel ammoniac peut encore être donné avec avantage dans le courant d'autres maladies compliquées de bronchite ou de pneumonie, comme dans les fièvres typhoïdes, dans les exanthèmes aigus, dans les inflammations du foie, etc., ou la toux est sèche, les douleurs de poitrine faibles, l'expectoration difficile, même avec de la diarrhée. Ce sel a été d'ailleurs fort employé comme fondant, durétique et diaphorétique puissant. (*Bulletin général et Presse médicale belge*).

Nitrate d'argent en poudre en inspirations dans le traitement de la laryngite. — M. le docteur Ebert signale douze cas de guérisons de laryngites aiguës ou chroniques, au moyen du nitrate d'argent pulvérisé porté dans le larynx au moyen de l'inspiration. Ces inspirations sont mises en usage tous les jours, et en général le traitement ne dure guère plus

de quatorze à quinze jours pour la laryngite aiguë, souvent même il a suffi de trois à quatre inspirations pour amener une guérison complète. Pour la laryngite chronique il faut persévérer plus longtemps, un mois ou six semaines sont généralement nécessaires. M. Ebert a ainsi guéri, d'une *manière éclatante*, des laryngites qui duraient depuis un an, dix-huit mois ou deux ans. Voici la formule qu'il emploie : on mélange exactement 15 centigrammes de nitrate d'argent en poudre et 30 grammes de sucre de lait pulvérisé, puis on place dans un tuyau de plume ouvert par les deux bouts, une quantité de cette poudre équivalente à celle que peut contenir une plume métallique, le malade introduit ce tuyau profondément dans la bouche de manière que l'ouverture qui regarde en dehors soit pressée par les lèvres ; puis après lui avoir comprimé les ailes du nez on lui fait faire une profonde inspiration qui entraîne la poudre dans le larynx. Il survient quelques efforts de toux et un chatouillement laryngien, mais néanmoins les malades supportent parfaitement cette administration.

Chez les jeunes enfants indociles, M. Ebert a dû employer l'instrument de le M. professeur Burow de Kœnigsberg, bien qu'il n'ait expérimenté ce mode de traitement que dans les laryngites aiguës ou chroniques ; M. Ebert pense qu'on peut en retirer de grands avantages dans les angines diphthéritiques, ce qui paraît probable d'ailleurs d'après l'action favorable et bien connue des solutions de nitrate d'argent contre la diphthérite. (*Deutsche Klinik* et *Bul. gén. de thérap.*)

Intoxication saturnine (de l'emploi de l'iodure de potassium dans l'). — MM. Natalis Guillot et Melsens ont proposé l'emploi de l'iodure de potassium comme le meilleur moyen de favoriser l'élimination du plomb et du mercure introduits dans l'économie.

M. Malherbe s'est convaincu de son côté, par des expériences récentes, que l'élimination du plomb qui se fait naturellement par les voies urinaires dans l'intoxication saturnine, probablement sous l'influence des chlorures alcalins contenus dans nos humeurs, comme l'indique la théorie de M. Mialhe, devient

beaucoup plus active sous l'influence de l'iodure de potassium, en même temps que celle des phosphates qui retiennent la plus grande partie du plomb éliminé; l'iodure de potassium entraîne aussi le plomb par la sécrétion salivaire.

Voici d'ailleurs comment M. Malherbe formule le traitement dans les maladies saturnines.

1° Éliminer le plomb contenu dans l'économie au moyen de l'iodure de potassium administré méthodiquement et à des doses moyennes d'un gramme et au-dessous, aussi longtemps que l'urine et la salive donnent des réactions de plomb.

2° Nettoyer la surface cutanée au moyen des bains sulfureux et savonneux, et les surfaces muqueuses par l'usage intérieur des préparations de soufre et par les purgatifs (ces derniers moyens, en provoquant d'abondantes évacuations bilieuses éliminent sans doute une partie du plomb contenu dans le foie, mais ils ne peuvent atteindre celui qui est combiné avec le tissu des autres organes).

3° Calmer l'hyperesthésie et en général tous les symptômes nerveux (épilepsie, délire, convulsions), par les narcotiques et particulièrement par la belladone, qui, outre les propriétés sédatives, possède une action cathartique qui dispense quelquefois de l'emploi des purgatifs.

4° Combattre les paralysies au moyen de l'électricité et de la strychnine.

Il est bon d'ajouter que ces différents moyens viennent d'être énumérés dans leur ordre d'importance et non pas dans celui où ils doivent être administrés, car leur emploi successif ou simultané varie évidemment selon les cas. (*Journ. de la société de méd.* et *Bullet. général.*) Cl. BERNARD.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur quelques nouveaux produits basiques obtenus par la décomposition des alcaloïdes; par M. How (1). —

(1) *Journal fur prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 300.

M. How a continué les recherches dont il a été question dans le tome XXIV, p. 383. Il a étudié l'action exercée par l'éther iodhydrique sur la papavérine, la narcotine, la cotarnine et la strychnine; voici les résultats qu'il a obtenus :

Quand on chauffe dans un tube fermé et au bain-marie un mélange de papavérine, d'esprit-de-vin et d'éther iodhydrique, on obtient un liquide contenant de l'iodhydrate de papavérine $J\,C^{40}\,H^{22}\,Az\,O^{8}$, cristallisable en prismes rhomboïdaux et se colorant en brun à 100° C.

La narcotine se comporte comme la papavérine; le produit, iodhydrate de narcotine, est incristallisable.

La cotarnine donne également un iodhydrate incristallisable lorsqu'on la traite, sous pression, à 100° par l'éther iodhydrique.

Dans les mêmes circonstances la strychnine fournit, au bout de vingt minutes, un dépôt cristallin soluble dans l'eau bouillante qui l'abandonne en cristaux soyeux d'iodhydrate d'éthylstrychnine $I\,C^{46}\,H^{27}\,Az^{2}\,O^{4}$, auquel l'auteur attribue la formule rationnelle

$$IH,\ C^{42}\left\{\begin{matrix} H^{21} \\ H^{4}\,H^{5} \end{matrix}\right\}Az^{2}\,O^{4}.$$

Ces cristaux sont anhydres, solubles dans 50 ou 60 parties d'eau bouillante et dans 170 parties d'eau à 15° C.; l'alcool rectifié les dissout également. Ils sont inaltérables à l'air; à une température située au delà de 100° C., ils entrent en fusion, noircissent en abandonnant un sublimé jaune et une fumée épaisse, alcaline, d'une odeur repoussante. Les alcalis ne décomposent pas cet iodhydrate, mais ils en déplacent la base. L'oxyde d'argent la déplace également.

Les sels à base d'éthylstrychnine cristallisent tous avec la plus grande facilité et se purifient aisément.

Le nitrate d'éthylstrychnine est également anhydre; il s'obtient par double décomposition au moyen de l'iodhydrate et du nitrate d'argent. Le sel est peu soluble dans l'eau froide, il cristallise dans l'eau bouillante et s'en sépare à l'état de beaux prismes incolores.

Les chromates s'obtiennent également par voie de double décomposition. Le sel neutre, peu soluble dans l'eau, constitue de petits prismes jaunes; le chromate acide se présente en belles

tables dorées que l'eau chaude dissout aisément. Il contient 4 équivalents d'eau dont il perd 2 à 100°.

Le chlorure double de platine et d'éthylstrychnine forme d'abord un précipité jaune qui ne tarde pas à devenir cristallin.

Le chlorhydrate, très-soluble, cristallise en aiguilles; il est précipité par le bichlorure de mercure et forme avec le chlorure d'or des prismes jaunes brillants.

L'acétate est incristallisable. Le carbonate d'éthylstrychnine offre peu de stabilité; le bicarbonate, un peu plus stable, est très-soluble dans l'eau.

A cette occasion, l'auteur a constaté que le carbonate de strychnine ne possède qu'une existence éphémère contrairement aux indications des traités spéciaux. Il en est de même du carbonate de morphine, de codéine, de papavérine et de narcotine.

Lorsqu'on fait digérer de l'iodhydrate d'éthylstrychnine solide avec de l'oxyde d'argent humecté, il se produit un liquide rouge pourpre qui abandonne une masse cristalline rouge par l'évaporation lente; cette base est imparfaitement soluble dans l'eau; sous le vide et sur l'acide sulfurique elle cristallise dans la dissolution; la composition des cristaux s'accorde sensiblement avec la formule

$$C^{46}H^{27}Az^{2}O^{4} + 4HO.$$

La dissolution d'éthylstrychnine est rouge pourpre; elle possède une saveur amère et une réaction fortement alcaline; elle précipite l'alun, les sels de magnésie ainsi que les diverses dissolutions métalliques.

Avec l'acide sulfurique et le bichromate de potasse elle donne la réaction caractéristique de la strychnine.

M. How a préparé d'une manière analogue le chlorhydrate d'amylstrychnine cristallisable et dont la base, assez puissante, offre de grandes analogies avec l'éthylstrychnine.

Sur l'eau de cristallisation de quelques sels doubles; par M. H. Rose (1). — On obtient parfois, parmi les résidus de

(1) *Journ. fur prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 355.

la fabrication de l'acide tartrique, des cristaux tabulaires, qui ont été examinés par Phillips. Ces cristaux possèdent la composition du *polyhalite*, $SO^3 KO + SO^3 CaO + HO$ que le règne minéral présente tout formé.

L'eau décompose médiocrement ces cristaux; mais quand on les chauffe de manière à les séparer de leur eau de cristallisation, la décomposition par la voie humide devient très-facile.

M. H. Rose a préparé un sulfate double de strontiane et de potasse, formé de parties égales de ces deux sels. Il n'a pu obtenir le sulfate double de chaux et de soude qui se trouve dans la nature sous le nom de *glaubérite*.

La *gay-lussite*, carbonate double de chaux et de soude avec eau de cristallisation, est indécomposable par l'eau froide. Chauffée à 100°, elle perd son eau de cristallisation et ne se comporte plus dès lors que comme un mélange de carbonate de chaux et de carbonate de soude, à tel point que les deux sels peuvent être séparés, quantitativement, par un simple lavage.

Sur la préparation de la mannite et de l'acide propionique; par M. Strecker (1). — Quand on expose, pendant quelques jours, à une température de 30°, un mélange formé de glucose, de craie, de lait aigri, de fromage et d'eau, la masse se prend en pâte molle de lactate de chaux, le liquide surnageant contient de ce lactate accompagné d'un peu de mannite. Si, au contraire, on soumet ce mélange alternativement au froid de l'hiver et à la température d'une salle chauffée au calorifère, la décomposition du sucre s'opère très-lentement, et ce n'est qu'au bout de deux ou trois mois qu'on remarque la formation du lactate de chaux; l'eau mère contient de la mannite en proportion telle que M. Strecker n'hésite pas à recommander ce procédé aux pharmaciens. 10 kilogrammes de glucose ont fourni environ 1 kilogramme de produit.

Si au lieu d'extraire la mannite on abandonne le tout à lui-même pendant plusieurs mois à une température de 20 à 22° avec la précaution de remplacer l'eau évaporée, le lactate se dis-

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCII, p. 80.

sout peu à peu, et quand on agite le mélange on remarque un dégagement de bulles de gaz que l'auteur n'a pas examinées, croyant qu'il avait affaire à la fermentation butyrique de MM. Pelouze et Gélis, fermentation accompagnée d'un mélange d'acide carbonique et d'hydrogène. Aussi traitait-il le produit comme on traite le butyrate brut par le carbonate de soude, puis par l'acide sulfurique. La surface se recouvrit bien d'un liquide huileux, mais ce liquide, beaucoup plus soluble dans l'eau, n'était pas de l'acide butyrique; c'était de l'acide métacétique ou propionique.

Ce n'est pas la première fois que cet acide est obtenu par fermentation; M. How l'a préparé, l'an dernier (1), en faisant fermenter du citrate de chaux, et nous-même nous l'avons observé, il y a plusieurs années, parmi les produits de la fermentation du tartrate de chaux (2).

M. Strecker a préparé quelques propionates qu'il a soumis à l'analyse; ses résultats confirment les miens, savoir : sel de potasse $C^6 H^5 O^3 KO$, déliquescent; sel de chaux, efflorescent; sel de cuivre $C^6 H^5 O^3 CuO + HO$; sel de baryte $C^6 H^5 O^3 BaO + HO$, en prismes rhomboïdaux légèrement obliques, solubles dans l'esprit-de-vin. Il est même tenté d'admettre l'isomorphisme de ce sel avec son homologue $C^4 H^3 O^3 BaO + HO$, acétate de baryte; nous savons déjà qu'il en est ainsi. (Voir ce journal du mois de novembre 1854, p. 391.)

Le propionate de zinc cristallise en lamelles incolores qui perdent, d'après M. Strecker, une partie de leur acide à la température de 100°; nous avons vu cette décomposition s'opérer en faisant bouillir la dissolution saline.

Sur l'éthal; par M. Heintz (3). — D'après M. Heintz l'éthal, n'est pas une substance pure, composée d'après la formule $C^{32} H^{34} O^2$; c'est un mélange formé de quatre substances dont la composition rentre dans la formule générale $C^n H^{n+2} O^2$. Il les

(1) *Journ. de pharm.*, mars 1854, p. 236.

(2) *Ibid.*, 1846.

(3) *Journ. fur prakt. Chem.*, t. LXII, p. 364.

désigne par des noms empruntés à celui de l'éthal. Voici la composition de ces substances :

Léthal.	$C^{24}H^{26}O^{2}$
Méthal.	$C^{28}H^{30}O^{2}$
Éthal.	$C^{32}H^{34}O^{2}$
Stéthal.	$C^{36}H^{38}O^{2}$

L'auteur admet l'existance de ces composés sans les avoir vus à l'état isolé; en faisant cristalliser un grand nombre de fois l'éthal ordinaire, il a obtenu un mélange formé de deux de ces corps, l'éthal et le stéthal. Soupçonnant que les eaux mères contiennent autre chose, il les soumit à l'évaporation et traita le résidu par un excès de chaux potassée, à une température de 270° à 275° C. au bain d'alliage jusqu'à ce qu'on n'observât plus de dégagement d'hydrogène même en poussant la chaleur jusqu'à 280°. Après avoir décomposé le mélange salin par de l'acide chlorhydrique, il soumit les acides gras au traitement dont nous avons souvent parlé, et il obtint 4 acides, savoir : le stéarique $C^{36} H^{36} O^{4}$, le palmitique $C^{34} H^{34} O^{4}$, le myristique $C^{28} H^{28} O^{4}$ et le lauro-stéarique $C^{24} H^{24} O^{4}$. Cette saponification par la chaux potassée n'ayant donné lieu qu'à ces acides gras ainsi qu'à de l'hydrogène fourni tant par le corps gras que par l'eau de l'hydrate de potasse, M. Heintz a pensé que l'éthal du blanc de baleine contient les alcools de ces acides (1).

Sur l'acide pyroméconique ioduré; par M. Brown (2).— Pour introduire de l'iode dans la molécule de l'acide pyroméco-

(1) Il n'y a pas de substance organique qui résiste au traitement auquel M. Heintz soumet l'éthal du commerce; elles se dédoublent toutes sans qu'on soit fondé à les considérer comme formées de leurs produits de décomposition. Le travail de M. Heintz ne prouve pas que l'éthal du blanc de baleine soit un mélange de quatre principes immédiats, la seule conclusion qu'on en puisse tirer, c'est qu'en présence de la chaux potassée, ce corps gras peut donner naissance aux acides myristique, stéarique, palmitique et laurostéarique.

J. N.

(2) *Journal fur prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 370.

nique, M. Brown emploie du bromure ou du chlorure d'iode, et il pense que ces agents pourront également servir dans d'autres circonstances. Le chlorure d'iode, qu'il emploie de préférence, s'obtient en faisant passer un courant rapide de chlore sur de l'iode en poudre fine, tenue en suspension dans un peu d'eau; on tient le liquide au froid, on l'agite constamment et on interrompt le courant de chlore avant que les derniers restes de l'iode n'aient disparu.

En versant une dissolution de chlorure d'iode récemment préparée daus une dissolution d'acide pyroméconique saturée à froid, cet acide se décolore, fixe de l'iode et se dépose en tables abondantes, composées d'après la formule

$$C^{10} H^3 IO^6.$$

Cet acide est soluble dans l'alcool ainsi que dans l'eau bouillante ; l'eau froide a peu d'action.

Il se décompose au contact de la potasse bouillante ou de l'acide nitrique. Avec le nitrate d'argent il donne un précipité blanc jaunâtre, soluble dans l'ammoniaque. Le perchlorure de fer le colore en rouge pourpre. Il supporte une température de 100° C. sans perdre de son poids ; à une température plus élevée, il se colore en noir et se décompose.

La combustion a été faite avec un mélange de chromate de plomb contenant de l'oxyde de plomb et du plomb métallique pour fixer l'iode.

L'acide pyroméconique ioduré est monobasique. Son sel de baryte cristallise en fines aiguilles peu solubles dans l'eau ou dans l'alcool soit à chaud, soit à froid. Le sel de plomb est amorphe.

Quand on emploie un excès de chlorure d'iode il se forme encore une autre substance qui reste dans l'eau mère dont on la sépare en l'agitant avec un excès de potasse; le dépôt est soluble dans l'alcool; il cristallise en tables hexagonales, jaunes, brillantes et douées d'une odeur de safran. Insolubles dans l'eau, ces cristaux sont solubles dans l'alcool et dans l'éther; l'acide nitrique et l'acide sulfurique les décomposent promptement. A 100° C., ils y subliment sans altération.

L'auteur attribue à cette substance la formule

$$C^6 H^4 I^8 O^6$$

et lui donne le nom de *iodmécone.*

D'après M. Brown ce corps est à l'acide pyroméconique ce que la bromoxaforme de M. Cahours est à l'acide citrique.

Sur les matières excrémentitielles ; par M. Marcet (1). — D'après M. Marcet, ces matières renferment un principe particulier que l'auteur appelle *excrétine*, un acide gras analogue à l'acide margarique, une matière colorante de la nature du principe colorant de l'urine ainsi qu'un acide nouveau que l'auteur appelle acide *excrétolique;* il n'y a pas d'acide butyrique.

L'excrétine est très-soluble dans l'éther; l'alcool la dissout faiblement; elle est insoluble dans l'eau; elle fond vers 96° C., brûle sans résidu et renferme du soufre ainsi que de l'azote. La potasse aqueuse est sans action sur elle; il en est de même des acides minéraux.

L'acide excrétolique est de couleur olive; il fond vers 26° C.; insoluble dans l'eau et la potasse faible, il se dissout aisément dans l'alcool chaud ainsi que dans l'éther.

Les fèces du tigre, du léopard, du chien nourri avec de la viande, contiennent de l'acide butyrique ainsi qu'une substance analogue à l'excrétine.

Les excréments du crocodile renferment de la cholestérine, mais point d'acide urique; le contraire a lieu chez le boa.

Dans les déjections des herbivores on ne trouve ni excrétine, ni cholestérine, ni acide butyrique.

J. Nicklès.

---

(1) *Journ. f. prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 382.

Études physiques et chimiques des eaux minérales et thermales de Châteauneuf (Puy-de-Dôme).

Par M. J. Lefort, pharmacien à Paris.

Les eaux minérales et thermales, dont j'entreprends de faire connaître les propriétés physiques et la composition chimique, sont situées à Châteauneuf, petite commune de 935 habitants du département du Puy-de-Dôme et de l'arrondissement de Riom. Elles sont à la distance de deux myriamètres de Clermont-Ferrand et de vingt-quatre kilomètres de Riom.

Toutes les sources dont il est ici question sourdent au pied ou sur le versant des rochers qui forment à droite et à gauche les rives de la Sioule; elles sont disséminées dans les hameaux du *Coin*, des *Méritis*, de la *Chaux*, des *Bordats* et du *Chambon*, qui occupent ensemble un espace de trois kilomètres environ.

Le sol sur lequel sont placés ces hameaux est formé de roche porphyrique et de roche granitique. La première se trouve surtout sur la rive droite et la seconde sur la rive gauche de la Sioule; c'est précisément au point de contact de ces deux roches que jaillissent les sources plus ou moins alignées le long de la rivière qui, dans une partie de son cours, partage ainsi le granit du porphyre.

Il existe actuellement quatorze sources captées qui, par leurs propriétés, rendent de grands services à la thérapeutique. Mais leur nombre est encore plus considérable, car de toutes parts, et jusque dans le lit de la rivière, l'eau minéralisée accuse sa présence par des dégagements gazeux qui se font jour à travers les fissures des rochers.

Plusieurs, comme celles qu'on rencontre dans le hameau des *Méritis* et dans celui des *Bordats*, sont renfermées dans un périmètre si restreint que l'on ne peut s'empêcher d'admettre qu'elles proviennent d'une même origine et cependant leurs propriétés physiques sont assez différentes.

La composition chimique des eaux de Châteauneuf a exercé à plusieurs reprises différentes la sagacité des chimistes et des médecins. Voici l'ordre dans lequel ces travaux ont été exécutés:

M. Bertrand père, auquel l'hydrologie est redevable de si intéressantes recherches, est le premier qui se soit occupé, vers l'année 1810, de la composition de ces eaux; mais comme il se contente seulement de faire connaître pour plusieurs le nom des substances qui y sont contenues, son travail ne tarda pas à être repris et complété par Vallet, habile pharmacien de Paris. Dans son mémoire exécuté avec beaucoup de soin et de talent, Vallet fit connaître la composition de douze sources différentes qui existent encore. En 1828, Trahan examine qualitativement la source de Chambon-Lagarenne, à peu près perdue actuellement. Les progrès incessants que faisait alors l'analyse chimique donnèrent à M. Lecoq, pharmacien et professeur d'histoire naturelle à Clermont-Ferrand et au docteur Salneuve, alors médecin inspecteur, l'idée de refaire l'analyse de plusieurs sources. Enfin le docteur Nivet, de Clermont-Ferrand, publia dans le cours de l'année 1845 une notice sur ces eaux, dans laquelle il fait connaître : 1° les résultats qu'il a obtenus de l'analyse du grand bain chaud; 2° la quantité de résidu provenant de l'évaporation d'un litre d'eau de cinq sources différentes.

Lorsqu'on compare les résultats obtenus par chacun de nos devanciers avec les nôtres, on est étonné de trouver des discordances quelquefois assez grandes. Ces différences proviennent évidemment de deux causes : la première, des méthodes analytiques employées alors; on n'ignore pas, en effet, que l'analyse chimique des eaux minérales a fait et fait surtout de nos jours des progrès tres-sensibles. Beaucoup de substances (iode, brome, arsenic, manganèse, matières organiques, etc.) sont venues grossir la liste des principes fixes; la seconde, des modifications que les eaux minérales subissent par suite du temps. En général l'eau ne change pas de nature, mais la somme de ses principes minéralisateurs est sujette à varier, soit sous l'influence des révolutions terrestres, soit par suite de son mélange avec d'autres sources avoisinantes et souterraines.

Toutes ces raisons nous ont fait penser qu'il serait intéressant de recommencer l'analyse des eaux de Châteauneuf et de faire connaître la composition chimique des sources qui n'ont été l'objet d'aucun examen. Un séjour de deux semaines à cet établissement nous a permis de faire aux sources mêmes tous les

travaux nécessaires et de recueillir les observations indispensables dans ce genre d'étude.

Les résultats que nous avons obtenus seront présentés dans deux tableaux séparés, et de deux manières différentes. Dans le premier nous signalerons la somme pour un litre d'eau, des corps simples, des acides et des oxydes; dans le second, la composition hypothétique des combinaisons salines en suivant la loi des affinités chimiques telle que l'état actuel de la science le comporte.

Ce système, déjà adopté par plusieurs chimistes, vient d'être mis en pratique par M. Bouquet dans son beau travail sur les eaux de Vichy. C'est là, bien évidemment, l'exposition la plus simple et qui se rapproche le plus des données de la science. Ce mode présente sur tous les autres l'avantage immense de permettre le contrôle, à peu près impossible lorsqu'on se contente de signaler la nature et le poids des combinaisons que l'on *suppose* exister dans les eaux minérales.

Nous avons pris aussi le soin de déterminer avc la plus grande exactitude la densité de l'eau de toutes les sources. Ce détail d'analyse, que nous croyons trop souvent négligé par les chimistes, fournit des indications précieuses lorsqu'il s'agit de comparer le poids des principes fixes que contiennent les eaux de même localité : tout le monde sait en effet qu'une eau est d'autant plus dense qu'elle possède une plus grande quantité de substances salines.

Le poids du résidu salin a été déterminé en faisant évaporer 500 grammes d'eau minéralisée dans un creuset de platine et chauffer à une température modérée au bain de sable jusqu'à ce que la balance n'accusât plus de perte. De cette manière tous les bicarbonates ont été convertis en carbonates neutres, et tous les sels déshydratés.

Les différentes sources que l'on rencontre à Châteauneuf fournissent des eaux minérales froides et des eaux minérales chaudes ou thermales appartenant toutes à la classe des eaux *carbonatées acidulées* et *ferrugineuses.*

Eaux minérales froides.

Les eaux froides de Châteauneuf et celles qui, à une température un peu plus élevée, sont néanmoins prises en boisson, portent les désignations suivantes :

Source Desaix.
Source de la Pyramide.
Fontaine ou Buvette du grand bain chaud.
Source du Petit-Moulin.
Source du Pavillon ou de Champfleuret.
Source du Petit-Rocher.
Source de Chevarier.
Source de Chambon-Lacroix.

Voici les caractères généraux qu'elles présentent :

Elles sont limpides, incolores et inodores; leur saveur est acidule et ferrugineuse; leur température varie depuis 12 jusqu'à 33° cent.; toutes ont une action assez prononcée sur le papier de tournesol qu'elles rougissent. L'azote, l'oxygène, l'acide carbonique et plus rarement l'acide sulfhydrique sont les gaz qu'on y rencontre à l'état de liberté. Dans toutes, la somme de l'azote est en quantité plus que nécessaire pour former avec l'oxygène de l'air atmosphérique proprement dit; le gaz acide carbonique libre y varie depuis un demi jusqu'à un litre d'eau; de là leur grande digestibilité et la possibilité pour le plus grand nombre des buveurs d'en ingurgiter plusieurs litres sans en être le moins du monde incommodés. Elles perdent une petite quantité d'acide carbonique lorsqu'on agite vivement le vase qui les contient. Le fer s'y trouve en quantité variable, mais toujours assez considérable pour leur communiquer la saveur dite ferrugineuse. J'ai fait un grand nombre d'expériences dans le but de découvrir la présence de l'iode et du brome, tous mes résultats ont été négatifs. J'ai été d'autant plus surpris de cela que l'iode surtout a été trouvé dans ces derniers temps à peu près dans toutes les eaux minérales où on l'a recherché.

Elles contiennent de l'arsenic en quantité infinitésimale. Ainsi le résidu d'un litre d'eau traité par l'appareil de Marsh ne nous a pas fourni de taches arsenicales. Pour reconnaître la présence

de ce métal nous avons été obligé d'opérer avec le dépôt ocracé que l'eau abandonne sur le sol, nous avons alors obtenu des indices certains de la présence de ce métal.

Toutes renferment en dissolution une matière organique.

Les eaux minérales froides se conservent en général assez longtemps lorsqu'on les met dans des bouteilles bouchées; elles supportent bien le transport, mais elles abandonnent, comme toutes celles qui contiennent du fer à l'état de bicarbonate de protoxyde, quelques flocons rougeâtres d'hydrate ou même de carbonate de sesqui-oxyde de fer. Il nous a été donné de voir que le liége était en partie la cause de cette légère décomposition, car la même eau, placée depuis plusieurs mois dans un flacon bouché à l'émeri, a à peine déposé de l'oxyde de fer. Quelques-unes d'entre elles, mises en bouteilles depuis quelque temps, répandent une odeur désagréable d'hydrogène sulfuré. Ce résultat paraît se lier à leur température; ainsi, les sources de Chevarier et de la Pyramide qui sont les plus chaudes, présentent ce caractère à un haut degré.

On se demande si l'odeur sulfurée que répandent naturellement certaines d'entre elles, provient de l'acide sulfhydrique ou bien d'un sulfure alcalin. Si on réfléchit que les eaux qui nous occupent contiennent une assez grande proportion d'acide carbonique libre, on est porté à supposer que c'est plutôt à la présence de l'hydrogène sulfuré qu'à celle d'un sulfure alcalin qu'il faut attribuer leur odeur désagréable.

Maintenant cet acide sulfhydrique est-il une partie constituante de l'eau minérale elle-même, ou bien résulte-t-il de la décomposition partielle de l'acide sulfurique par la matière organique? La quantité de gaz est en trop minime proportion pour qu'une pareille question puisse être résolue d'une manière satisfaisante; d'une autre part, nous n'avons pas trouvé, par nos analyses, que l'acide sulfurique dans les eaux de cette catégorie, ait diminué d'une manière sensible, comparativement aux autres sources. La question est, comme on voit, d'une extrême délicatesse; cependant nous avons lieu de croire que c'est bien à la conversion d'une petite quantité du sulfate alcalin en sulfure par la matière organique, puis en acide sulfhydrique par l'excès d'acide carbonique qu'il faut attribuer la présence de ce gaz

nauséabond dans les sources de la Pyramide et de Chevarier.

A part la source de Chambon-Lacroix, elles sourdent toutes en bouillonnant sur la rive gauche de la Sioule, c'est-à-dire des rochers granitiques.

Eaux thermales.

Les sources thermales de Châteauneuf portent les noms suivants :

Source du grand bain chaud.
Source du bain Auguste.
Source du bain Julie.
Source du bain tempéré.
Source du Petit-Rocher.
Source de la Rotonde.

L'eau qui alimente les treize piscines de Châteauneuf possède la plupart des propriétés chimiques des eaux minérales froides. Elle appartient à la même classe, et leur action sur le papier de tournesol est sensiblement la même. Les sources dégagent incessamment, par suite de leur température et de la grande compression qu'elles subissent dans le sein de la terre, une grande quantité d'acide carbonique mêlé d'azote et d'oxygène. Les eaux déposent sur les parois des piscines et sur le sol où elles coulent, une matière rouge ocracée, formée en partie d'oxyde de fer ou de sulfate de chaux. La proportion de fer qu'elles contiennent en dissolution est assez grande pour leur communiquer la saveur dite ferrugineuse et pour teindre en jaune, après quelque temps, les peignoirs des baigneurs. On a remarqué à cet effet que le tissu de coton s'imprégnait plus facilement d'oxyde de fer que celui de fil. Leur température varie depuis 25 jusqu'à 37°5 cent.

Toutes contiennent de l'arsenic en proportion excessivement minime.

Les réactifs ne nous ont pas permis d'y découvrir la présence de l'iode et du brome.

A leur point d'émergence, les eaux thermales qui nous occupent sont parfaitement claires; mais après quelques instants de séjour dans les piscines, elles louchissent sensiblement. Dans toutes, on rencontre une matière organique qui paraît être la

cause principale de leur décomposition lorsqu'elles sont conservées dans des bouteilles bouchées; elles ne tardent pas alors à répandre une odeur désagréable d'hydrogène sulfuré.

Le produit des différentes sources thermales est assez abondant pour alimenter plusieurs piscines et pour permettre d'une manière incessante le renouvellement de l'eau. Celle-ci sourd des fissures des rochers qui forment le sol même des piscines. Il en résulte l'avantage que tous les baigneurs jouissent de la chaleur native de la source et que l'eau, n'ayant pas de conduits à traverser, ainsi que cela s'observe dans plusieurs de nos établissements thermaux, n'abandonne pas une partie de sa vapeur dont l'efficacité n'est mise en doute par aucun médecin.

Les cabinets où s'administrent les douches toutes descendantes, sont situés dans les salles des piscines. Cette disposition permet aux malades de passer de la douche au bain et *vice versâ* sans aucun inconvénient.

La grande quantité d'eau qui alimente les treize piscines actuellement existantes, ne nécessite en aucune manière la création des baignoires. Tout le monde sait, en effet, que dans les baignoires, l'eau minérale subit par suite de son refroidissement, des modifications dans sa composition chimique, partant dans ses propriétés curatives.

Les sources minérales et thermales de Châteauneuf, par leur nombre, leur position, leurs propriétés physiques et chimiques, viennent se placer au premier rang des eaux minérales dont la partie centrale de la France est déjà si riche. Toutes nos analyses démontrent à cet égard qu'elles sont dignes d'attirer l'attention des chimistes et des médecins.

Tableaux

Tableau synoptique de la densité, de la température des différentes sources minérales

NOMS DES SOURCES.	SOURCE Desaix.	SOURCE de la Pyramide.	BUVETTE du grand bain chaud.	SOURCE du Petit-Moulin.	SOURCE du Pavillon ou de Champfleuret.
Densité.	1,0017	1,0029	1,0018	1,0016	1,0035
Température.	16°5 C.	25° C.	33°5 C.	15°75 C.	16° C.
Azote.	5cc3	7cc	6cc	3cc5	2cc3
Oxygène	1cc	0cc3	1cc	0cc5	0cc5
Chlore	0,244	0,274	0,221	0,180	0,223
Acide carbonique.	3,509	3,189	2,198	2,794	4,327
— sulfurique	0,141	0,272	0,275	0,132	0,220
— sulfhydrique.	»	indices.	indices.	»	»
— crénique	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Potasse.	0,268	0,377	0,321	0,271	0,461
Soude	0,879	1,021	0,892	0,633	0,995
Chaux.. , ...	0,200	0,249	0,148	0,184	0,292
Magnésie.	0,038	0,075	0,068	0,079	0,139
Alumine	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Silice.	0,103	0,109	0,115	0,085	0,092
Lithine.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Protoxyde de fer	0,008	0,019	0,010	0,027	0,072
Arsenic.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
Matière organique..	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Totaux.	5,390	5,588	4,248	4,385	6,821

et des substances contenues dans un litre d'eau
et thermales de Châteauneuf.

SOURCE du Petit Rocher.	SOURCE de Chevarier.	SOURCE de Chambon-Lacroix.	SOURCE THERMALE du grand bain chaud	SOURCE du bain Auguste.	SOURCE du bain Julie.	SOURCE du bain tempéré.	SOURCE du bain du Petit-Rocher.	SOURCE du bain de la Rotonde.
1,0016	1,0014	1,0015	1,0018	1,0027	1,0027	1,0020	1,0016	1,0016
21°5 C.	30° C.	19°5 C.	37° C.	32° C.	32° C.	35° C.	25° C.	29° C.
$4^{cc}1$	$4^{cc}9$	$9^{cc}4$	$5^{cc}8$	$4^{cc}2$	$4^{cc}1$	$2^{cc}9$	$3^{cc}5$	$4^{cc}3$
$0^{cc}8$	$0^{cc}4$	$2^{cc}7$	$1^{cc}3$	$1^{cc}1$	$0^{cc}7$	$0^{cc}6$	$0^{cc}2$	$1^{cc}2$
0,154	0,101	0,103	0,223	0,265	0,241	0,267	0,205	0,222
3,030	2,399	3,097	2,666	2,549	3,574	2,746	2,350	3,033
0,153	0,105	0,071	0,267	0,241	0,249	0,265	0,179	0,167
»	indices.	»	»	»	»	»	indices.	»
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,296	0,220	0,196	0,279	0,259	0,299	0,285	0,222	0,343
0,463	0,471	0,566	0,900	0,971	0,920	0,922	0,704	0,782
0,212	0,088	0,274	0,122	0,174	0,152	0,156	0,158	0,101
0,040	0,032	0,113	0,065	0,066	0,061	0,067	0,055	0,046
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,100	0,078	0,010	0,101	0,122	0,126	0,121	0,095	0,095
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,018	0,045	0,022	0,027	0,014	0,016	0,012	0,010	0,012
indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
4,468	3,539	4,452	4,660	4,661	5,638	4,841	3,974	4,801

Tableau synoptique de la densité de la température des différentes sources minérales

NOMS DES SOURCES.	SOURCE Desaix.	SOURCE de la Pyramide.	BUVETTE du grand bain chaud.	SOURCE du Petit-Moulin.	SOURCE du Pavillon ou de Champfleuret.
	gramm.				
Acide carbonique libre	1,835	1,321	0,752	1,467	1,866
Acide sulfhydrique libre	»	traces.	traces.	»	»
Bicarbonate de soude	1,612	1,580	1,279	0,984	1,820
— de potasse	0,519	0,730	0,021	0,535	1,069
— de chaux	0,516	0,612	0,360	0,475	0,760
— de magnésie	0,121	0,287	0,213	0,248	0,435
— de protoxyde de fer	0,018	0,012	0,022	0,062	0,016
Sulfate de soude	0,250	0,485	0,483	0,224	0,391
Chlorure de sodium	0,443	0,423	0,334	0,304	0,377
Arséniate de soude	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Crénate de fer	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
Silice	0,103	0,109	0,115	0,085	0,092
Alumine	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Lithine	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Matière organique	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
Poids des combinaisons salines anhydres. Les sels étant à l'état de bicarbonates.	5,387	5,579	4,239	4,384	6,756
Poids des combinaisons salines anhydres trouvé par l'expérience. Les sels étant à l'état de carbonates neutres.	2,848	3,216	3,071	2,248	3,460

et des substances contenues dans un litre d'eau
et thermales de Châteauneuf.

SOURCE du Petit-Rocher.	SOURCE de Chevarier.	SOURCE de Chambon-Lacroix.	SOURCE THERMALE du grand bain chaud.	SOURCE du bain Auguste.	SOURCE du bain Julie.	SOURCE du bain tempéré.	SOURCE du bain du Petit-Rocher.	SOURCE du bain de la Rotonde.
2,024	1,512	1,881	1,195	1,019	1,457	1,318	1,155	1,730
»	traces.	»	»	»	»	»	traces.	»
0,528	0,772	0,757	1,296	1,454	1,352	1,288	0,915	1,209
0,539	0,426	0,379	0,540	0,498	0,575	0,551	0,430	0,664
0,545	0,228	0,706	0,314	0,448	0,301	0,401	0,408	0,257
0,126	0,101	0,356	0,204	0,209	0,191	0,212	0,175	0,145
0,042	0,010	0,050	0,034	0,032	0,036	0,027	0,022	0,028
0,271	0,186	0,126	0,470	0,428	0,442	0,470	0,428	0,296
0,283	0,173	0,175	0,395	0,449	0,411	0,451	0,340	0,375
traces.	traces.	traces.	traces.	traces	traces.	traces.	traces.	traces.
indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
0,100	0,078	0,010	0,101	0,122	0,126	0,121	0,095	0,095
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces	traces.	traces.	traces.
indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
4,458	3,487	4,440	4,549	4,650	4,981	[illegible]	3,968	4,799
2,340	1,580	2,008	3,082	3,154	2,996	3,080	2,364	2,300

Mémoire sur le tabaschir.

Par M. Guibourt, Professeur à l'École de pharmacie.

(SUITE ET FIN.)

VI. *Examen d'une tige de bambou.*

1. Dans l'exposé fait précédemment de nos connaissances antérieures sur le tabaschir, j'ai rapporté les opinions de Garcias et de Rumphius sur la formation de cette substance; mais ces opinions sont peu significatives, parce que les tiges de bambou renferment dans leur premier âge une moelle très-aqueuse qui se dessèche dans les tiges devenues plus âgées, en une matière d'apparence farineuse, et que Garcias et Rumphius ont pu confondre cette moelle desséchée avec le tabaschir. Patrick Russell a seul vu et décrit avec précision le tabaschir dans l'intérieur du bambou; mais la cause de sa formation n'en est pas restée moins obscure et elle ne pourra d'ailleurs être connue que lorsqu'on étudiera sur le bambou en végétation, la nature du liquide qui abreuve sa tige et ses rapports de composition avec le tabaschir.

Ne pouvant résoudre ce problème, j'ai dû me borner à faire quelques essais sur une tige de bambou qui se trouve à l'école de pharmacie et qui doit lui avoir été envoyée par M. Capitaine, pharmacien à la Guadeloupe. L'échantillon consiste en un tronçon ayant 1$^{\text{mét.}}$,15 de longueur et 11 à 12 centimètres de diamètre. Le bois est épais de 1 centimètre seulement, et l'intérieur est divisé en 3 grandes chambres par 4 cloisons transversales.

Ayant fait ouvrir ce bambou dans toute sa longueur, par un trait de scie, je n'ai trouvé dans l'intérieur qu'un peu d'une matière très-légère et d'apparence feutrée fixée contre ses parois. Cette matière est ce qui reste de la moelle qui remplit les jeunes pousses de bambou, laquelle, lorsque le diamètre de la tige s'accroît, s'écarte du centre pour suivre la paroi circulaire. Dans son état de siccité, cette matière a la forme de petites

lames roussâtres, très-rapprochées, qui tapissent toute la paroi des cavités, en formant entre elles une sorte de réseau irrégulier. Ces lames acquièrent de plus grandes dimensions et une couleur plus blanche en approchant des cloisons, et la matière médullaire qui les forme, en se desséchant sur les cloisons mêmes, y figure des écussons de substance *blanche* et spongieuse disposés circulairement, avec une certaine régularité.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, cette matière blanche a pu être prise pour du tabaschir par Garcias et Rumphius; mais elle en est bien différente et on la trouve d'ailleurs dans toutes les tiges des graminées: quand on l'examine au microscope, elle paraît uniquement formée de membranes d'une extrême minceur, incolores et diaphanes, ayant dû former les parois des cellules très-raréfiées de la moelle de la jeune plante. Aucune partie de cette matière ne se colore en bleu par l'iode.

2. Toute la moelle sèche, extraite des trois articles du bambou, pesait 1gr.,479, et cette quantité s'est réduite à 1gr.,354 par la dessiccation dans une étuve à 100 degrés.

3. 1gr.,115 de cette moelle ainsi desséchée ont été soumis à l'ébullition dans de l'eau distillée. La liqueur filtrée, qui ne donne aucun indice d'amidon par l'iode, a fourni un extrait orangé brun, amer, rougissant faiblement le tournesol, et d'une odeur balsamique très-marquée; cet extrait séché à 100 degrés pesait 0gr.,175 (15,605 pour 100 de moelle desséchée).

Cet extrait n'a pu être incinéré qu'imparfaitement. Le résidu noirâtre (A), pesant 0,090, a donné par l'eau une liqueur alcaline dont le produit sec pesait 0,074. Ce produit faisait effervescence avec l'acide nitrique; le produit desséché repris par l'eau a laissé une quantité tout à fait impondérable de *silice*. La liqueur décantée contenait du *sulfate* et du *chlorure de potassium*. Additionnée de sulfate de magnésie et d'ammoniaque, elle a formé, du jour au lendemain, un dépôt sablonneux qui se présentait au microscope sous la forme de pyramides à base rectangle, terminées par une arête parallèle à la base. Cette forme est une des plus caractéristiques du *phosphate ammoniaco-magnésien*. D'ailleurs, ces cristaux, redissous dans l'acide chlorhydrique et précipités de nouveau par l'ammoniaque, prennent la forme de rosaces à six rayons dentelés en feuilles de fougère,

ainsi que le fait le phosphate ammoniaco-magnésien. L'extrait de moelle de bambou contenait donc, indépendamment d'un sel potassique à acide organique, du *sulfate*, du *phosphate* et du *chlorure de potassium*.

La partie du résidu noirâtre A, que l'eau n'avait pas dissoute, ayant été incinérée, a fourni un nouveau résidu fauve, pesant 0,006, lequel a formé avec l'acide chlorhydrique un soluté jaune contenant de l'oxyde de fer et du chlorure de calcium, dont la base se trouvait dans l'extrait de moelle de bambou, à l'état de sel calcaire organique.

La moelle de bambou, épuisée de ses parties solubles dans l'eau, a été incinérée. La cendre grisâtre (B) pesait 0gr.,017; l'acide nitrique l'a dissoute en grande partie avec effervescence; le tout a été évaporé à siccité et repris par l'eau. La liqueur a fortement précipité par l'oxalate d'ammoniaque, et n'a fourni ensuite aucun indice d'acide phosphorique.

La partie de la cendre grisâtre (B) que l'acide nitrique n'avait pas dissoute, a été calcinée de nouveau; il est resté 0,006 d'un nouveau résidu jaune rougeâtre, qui a cédé 0gr.,001 de peroxyde de fer à l'acide chlorhydrique, en laissant 0gr.,005 de silice blanche (0,448 pour 100 de moelle desséchée).

En résumé, 100 parties de moelle de bambou desséchée, fournissent 15,675 d'extrait aqueux, lequel produit par l'incinération :

Sels solubles, 6,636 (carbonate, phosphate, sulfate et chlorure potassiques).

Matières insolubles, 0,538 (carbonate de chaux et oxyde de fer).

La moelle épuisée par l'eau, donne par l'incinération :

Matières insolubles, 1,524 (carbonate calcaire, oxyde de fer et 0,448 de silice).

4. *Analyse du bois*. 16 grammes de bambou pulvérisé ont été mis à bouillir deux fois dans de l'eau distillée. Les liqueurs filtrées se coloraient faiblement par l'iode (1); évaporées à sic-

(1) Il est probable que l'amidon avait été en partie détruit pendant l'ébullition; car le bois de bambou en contient une certaine quantité qui s'y trouve très-inégalement répartie : quand on fait tremper un

cité, elles ont produit 1gr.,082 d'un extrait orangé brun d'une odeur de vanille (1), d'une saveur sucrée, piquante et astringente. Cet extrait calciné a produit une cendre noirâtre de laquelle l'eau a retiré 0gr.,322 de sels solubles (A). Le résidu noir, insoluble, s'est converti, par une nouvelle calcination, en une cendre fauve rougeâtre (B) que l'on a oublié de peser.

Le produit A, soluble dans l'eau, faisait une vive effervescence avec l'acide nitrique. En l'évaporant à siccité et reprenant par l'eau, il est resté un peu de *silice*, dont la quantité n'était pas appréciable à la balance.

La liqueur aqueuse était *jaunâtre* et acidule; évaporée de nouveau à siccité et reprise par l'eau, il est resté un précipité jaunâtre de *phosphate de fer*.

Quant à la liqueur, elle précipitait très-abondamment par le chlorure de platine, faiblement par le nitrate d'argent, beaucoup plus par le nitrate de baryte, faiblement par l'oxalate d'ammoniaque. Enfin, elle fournissait beaucoup de phosphate ammoniaco-magnésien par l'addition du sulfate de magnésie et du chlorhydrate d'ammoniaque; cette liqueur contenait donc des *carbonate, phosphate, sulfate* et *chlorure de potassium*, et une trace de phosphate de chaux.

La cendre fauve rougeâtre (B) se dissolvait dans l'acide nitrique sans faire effervescence. En évaporant à siccité et reprenant par l'eau, il est resté un résidu fauve, insoluble, qui était du *phosphate de fer* mélangé d'une petite quantité de silice. La li-

morceau de ce bois dans de l'eau chargée d'iode, on remarque que la face interne du bois est recouverte par une membrane très-fine blanche et nacrée, à travers laquelle on observe une couche mince de tissu cellulaire amylacé, coloré en bleu et mélangé seulement de quelques fibres ligneuses; un peu au delà et jusque vers les deux tiers de l'épaisseur du bois, la coloration en bleu est à peu près nulle; là elle reparaît et augmente graduellement en intensité presque jusqu'à l'épiderme extérieur, sous lequel se trouve une nouvelle couche mince non colorée par l'iode.

(1) Pendant la pulvérisation, qui était fort difficile à cause de la grande dureté du bois, celui-ci, en s'échauffant, a dégagé la même odeur de vanille. Cette pulvérisation faite dans un mortier de fer a eu l'inconvénient d'introduire une quantité notable de fer dans les produits de l'analyse.

queur aqueuse, qui avait conservé une faible acidité, a fourni avec l'ammoniaque un abondant précipité de *phosphate de chaux*.

Le bois de bambou, qui avait été épuisé par l'eau bouillante de ses parties solubles, a été incinéré. Il est resté seulement 0,053 d'une cendre légère et rougeâtre qui contenait une minime quantité de chaux, 0gr.,008 de silice et 0gr.,040 d'oxyde de fer.

D'après cette expérience, 100 parties de bois de bambou, donnent 6,762 d'un extrait aqueux qui fournit par l'incinération 2,012 de matière fixe, composée de *carbonate*, *phosphate*, *sulfate* et *chlorure potassiques*, et comme composés insolubles, de *phosphate de chaux* 0,075, de *phosphate de fer* et de *silice*.

Le bois épuisé par l'eau produit 0,331 d'une cendre rougeâtre contenant 0,05 de *silice* et 0,25 d'*oxyde de fer* (1).

5. *Incinération directe du bois de bambou*. 53gr.,90 de bois de bambou, incinérés directement, ont fourni 1gr.,70 d'une cendre grise de laquelle l'eau a extrait 1,361 de produit salin desséché (A).

Le résidu de la cendre non dissous par l'eau, ayant été calciné de nouveau, a laissé 0,099 d'une cendre encore un peu grisâtre qui a été traitée par l'acide azotique. On a évaporé à siccité et repris le produit par de l'eau très-faiblement acidulée (liqueur B).

Le résidu insoluble (C) a été traité par l'acide chlorhydrique : liqueur jaune foncée, devenant immédiatement incolore lorsqu'on l'étend d'eau (caractère propre au phosphate de fer). La liqueur décantée et précipitée par l'ammoniaque a donné 0,007 de *phosphate de fer*.

La partie du résidu C insoluble dans l'acide chlorhydrique était de la silice, laquelle pesait 0gr.,022, après avoir été calcinée.

Quant à la liqueur acidulée B, elle tenait en dissolution du phosphate de chaux qui en a été précipité par l'ammoniaque; il pesait 0gr.,050.

Le produit salin A a été traité par l'acide azotique qui l'a dissous avec une vive effervescence. On a évaporé à siccité et re-

---

(1) Cette quantité anormale d'oxyde de fer était due sans doute à ce que le bois de bambou qui est très-dur avait été pulvérisé à l'aide d'une forte contusion dans un mortier de fer.



pris avec de l'eau aiguisée de 2 gouttes d'acide; il s'est déposé de la silice qui pesait, calcinée, 0gr.,011.

La liqueur acidule (A) pesait en tout 93gr.,32. On en a pris 56gr.,50 qui ont été précipités d'abord par le nitrate d'argent; on a éliminé l'excès d'argent par l'acide chlorhydrique et on a précipité la liqueur par le nitrate de baryte; enfin, on a précipité la liqueur par le sulfate de magnésie et l'ammoniaque; ces différentes opérations ont donné :

	gr.	représentant		pour 93,32 de liqueur.
Chlorure d'argent.	0,041	— Chlorure potassique.	0,0250	— 0,0413
Sulfate de baryte.	0,127	— Sulfate —	0,0948	— 0,1566
Phosphate am. magn. .	0,077 (1)	— Phosphate —	0,0520	— 0,0859
			0,1718	0,2838

Retranchant 0,2838 du poids total des sels solubles, il reste 1,0662 pour la quantité de carbonate de potasse.

Voici quels sont les résultats de cette analyse :

		gr.	
Bois de bambou.		53,90	100 gram.
Produit de l'incinération.		1,700	3,154
dont sels solubles.		1,361	2,525
— insolubles.		0,099	0,184
Charbon.		0,240	0,445
sels solubles.	Carbonate de potasse. .	1,0662	1,9782
	Sulfate.	0,1556	0,2905
	Phosphate.	0,0859	0,1593
	Chlorure de potassium.	0.0413	0,0766
	Silice.	0,0110	0,0204
		1,3610	2,5250
sels insolubles	Phosphate de chaux. . .	0,050	0,0928
	— de fer. . . .	0,007	0,0130
	Silice.	0,032	0,0408
	Perte ou erreur de pesée.	0,010	0,0371
		0,099	0,1837

(1) Pour vérifier ce résultat, obtenu après un grand nombre de précipitations, décantations, lavages, etc., j'ai précipité directement 26gr.,30 de liqueur A, par une addition de sulfate de magnésie, de

En comparant cette analyse à celles rapportées dans un mémoire de M. Berthier, sur les cendres des végétaux (*Ann. chim. phys.*, 1826, t. XXXII, p. 248), on voit que la cendre de bambou diffère beaucoup de celles de nos arbres forestiers (1) et que, à l'instar d'un grand nombre de plantes herbacées de nos climats, elle contient une beaucoup plus grande quantité de sels solubles très-riches en carbonate de potasse. Mais ce qui m'a surpris, a été de voir, contrairement à l'opinion émise par Macie et assez généralement adoptée, que le bois de bambou, pris dans son entier, contienne moins de silice que le bois de chêne (0,00050 à 0,00060 au lieu de 0,00085) ; et comme il est certain néanmoins que l'épiderme extérieur du bambou, de même que celui d'un très-grand nombre d'autres végétaux monocotylédonés, contient une forte proportion de silice, cette opposition m'a conduit à constater l'inégale répartition de la silice dans le bois de bambou, suivant qu'il approche du canal médullaire ou de l'épiderme extérieur. Ayant pris, en effet, un morceau de bois de bambou épais, comme on l'a vu, de 1 centimètre, j'en ai détaché environ un sixième en épaisseur du côté de la cavité médullaire, un sixième pareillement du côté de l'épiderme et j'ai inciné séparément ces deux portions de bois.

3gr.,36 *du bois de l'intérieur*, ont laissé 0gr.,150 d'une cendre noirâtre qui a cédé à l'eau 0gr.,122 de sels solubles A.

Le résidu insoluble, inciné complétement, a donné 0gr.,012 d'une cendre blanchâtre qui s'est dissoute sans effervescence dans l'acide nitrique. En évaporant le tout à siccité et reprenant par l'eau, il est resté une quantité *impondérable de silice*. La liqueur ne contient en dissolution que du *phosphate de chaux*.

La matière saline A est facilement soluble dans l'eau et fait une vive effervescence avec l'acide nitrique. En évaporant à

---

chlorhydrate d'ammoniaque et d'ammoniaque; j'en ai obtenu 0gr.,035 de phosphate ammoniaque magnésien, répondant à 0,075 de phosphate pour 56,50 de liqueur.

(1) Par exemple, suivant le tableau joint au mémoire, 100 parties de bois de chêne fourniraient 2,50 de cendre ne contenant que 0,30 de sels solubles et 2,20 de sels ou composés insolubles, dans lesquels la silice entre pour 0,085.

siccité et reprenant par l'eau, la liqueur laisse déposer à la longue *une quantité tout à fait inappréciable de silice.* La liqueur contenait une faible quantité de chlorure alcalin, une quantité prépondérante de sulfate et une médiocre quantité de phosphate.

Il résulte de cette expérience que 100 parties de bois intérieur de bambou fournissent 3,988 de cendre, dont 3,631 de sels alcalins solubles et 0,357 de phosphate de chaux.

Je n'y ai pas remarqué la présence du fer et la quantité de silice est tout à fait insignifiante.

4gr.,90 du *bois extérieur* ont laissé un résidu charbonneux pesant 0gr.,101, duquel l'eau a extrait 0,030 de sels solubles (A). Le résidu se laisse alors facilement incinérer et fournit 0,0035 d'une cendre blanchâtre qui ne se dissout pas complétement dans l'acide nitrique. On a évaporé à siccité à une chaleur modérée (de manière à toujours laisser dans le résidu assez d'acide pour tenir le phosphate de chaux en dissolution) et on a repris par l'eau : il est resté 0gr.,008 de silice.

La liqueur contenant le phosphate de chaux a été précipitée d'abord par l'oxalate d'ammoniaque, puis additionnée de sulfate de magnésie et de chlorhydrate d'ammoniaque ; il en est résulté une précipitation très-abondante de phosphate ammoniaco-magnésien.

La liqueur contenant les sels alcalins (A), étant évaporée dans une capsule de verre, y laisse des zones opaques et un peu opalisantes, tout à fait semblables à celles du tabaschir. On a saturé d'acide nitrique, évaporé à siccité et repris par l'eau : il est resté une matière insoluble, blanche, opalisante, d'une matière *tout à fait semblable à du tabaschir*, et *très-adhérente au verre;* son poids était de 0,0015. La liqueur contient du sulfate, du chlorure et surtout beaucoup de phosphate alcalin.

Dans cette expérience, 100 parties du bois de bambou *de l'extérieur*, ont laissé seulement 1,326 de produit fixe calciné, dont 0,612 de sels alcalins solubles, contenant 0,030 de silice. La cendre insoluble pèse 0,714 dont 0,163 de silice et le reste en phosphate de chaux.

Ainsi, tandis que le bois intérieur du bambou ne m'a pas offert une quantité pondérable de silice, le bois de l'extérieur

m'en a offert 0,193 pour 100 (3 ou 4 fois autant que le bois pris dans son entier) (1). Mais la moelle en contient beaucoup plus (0,448 pour 100). Ce résultat nous permet de concevoir comment, dans certaines circonstances dépendantes sans doute du grand âge de la plante, alors que le bois extérieur et l'épiderme ont acquis tout leur développement et n'exigent plus l'emploi de la silice, ce corps reflue vers le canal médullaire et s'y forme en concrétions gélatineuses que la dessiccation convertit en tabaschir.

Résumé.

Le tabaschir, concrétion siliceuse formée dans l'intérieur de la tige du grand bambou de l'Inde, a été compté par les peuples orientaux au nombre de leurs médicaments les plus précieux. Pour nous-mêmes, qui ne pouvons guère reconnaître à cette substance d'autres propriétés médicales que celle de la silice, elle mérite encore de fixer notre attention par la singularité de sa nature et de ses propriétés qui la rapprochent beaucoup d'une variété de silice minérale, l'*hydrophane* de Haüy.

Vers la fin du dernier siècle, J.-L. Macie, chimiste anglais, a déterminé avec beaucoup de sagacité la nature du tabaschir de l'Inde et l'a considéré comme formé presque exclusivement de silice. Mais quelques années plus tard Vauquelin ayant trouvé dans un tabaschir du Pérou 30 pour 100 de potasse et de chaux, on crut assez généralement à l'inexactitude des expériences de Macie, de sorte qu'il devenait utile de les contrôler par une nouvelle analyse. Un autre savant anglais, M. David Brewster, s'est aussi occupé du tabaschir, sous le rapport de sa constitution physique et de ses propriétés optiques; mais, sous quelques rapports, il est arrivé à des résultats tels qu'il était bien difficile de les admettre. J'ai donc cherché à me procurer un échantillon du tabaschir de l'Inde, et ayant pu l'obtenir par l'entremise obligeante de M. le professeur Royle, j'en ai profité pour éclaircir les doutes que je conservais sur la nature et les propriétés de cette singulière substance.

(1) L'épiderme seul en eût sans doute fourni encore beaucoup plus.

Je n'abuserai pas des moments de l'École et de la Société de pharmacie (1), en décrivant ici les procédés que j'ai suivis pour analyser le tabaschir. Je me bornerai à dire que mes résultats confirment tout à fait ceux obtenus par Macie, et que, en dernière analyse, le tabaschir de l'Inde m'a paru contenir, sur 100 parties,

Silice	96,94
Eau	2,93
Chaux et potasse	0,13
Matière organique	traces

Le tabaschir possède une translucidité très-imparfaite et il est quelquefois tout à fait opaque. Quand on le plonge dans l'eau, il laisse dégager une quantité considérable de petites bulles d'air et acquiert une transparence plus marquée, ainsi que le fait l'opale hydrophane. Si on le laisse complétement s'imbiber d'eau et qu'on le pèse en cet état, le rapport du poids du corps, préalablement pesé dans l'air, à la perte de poids éprouvée dans l'eau, fait connaître la densité réelle du corps. Macie a trouvé de cette manière 2,188, Cavendish 2,169, M. Brewster 2,059 et 2,412 et moi 2,1480. Mais voici un fait très-singulier : si on pèse le tabaschir dans l'air avec l'eau d'imbibition, on trouve généralement qu'il a plus que doublé de poids. Dans une expérience de :

			Eau absorbée.
Macie.	75,70 grains de tabaschir pesaient.	145,20	69,50
Brewster.	6,65 grains	14,10	7,45
Moi.	2,526 grammes	5,224	2,698

Si l'on veut établir sur ces données la densité *faible* du tabaschir *poreux*, en ajoutant le poids de l'eau imbibée (qui exprime le volume des pores) à la perte de poids que le corps éprouve dans l'eau (qui représente le volume de la matière solide), la somme qui devrait égaler le volume du corps poreux dans son état naturel, étant divisée par le poids du corps sec, devrait donner la densité du corps poreux. En appliquant ce procédé

(1) Ce résumé a été lu le 15 novembre 1854, dans la séance de Rentrée de l'École de pharmacie réunie à la Société de pharmacie de Paris.

au tabaschir, on trouve pour les densités apparentes des trois échantillons pesés plus haut

0,727; 0,6227; 0,6520

et cependant ces tabaschirs s'enfoncent immédiatement dans l'eau et possèdent par conséquent une densité supérieure à l'unité. Il est à regretter que le docteur Brewster qui a reconnu cette contradiction, n'en ait pas recherché la cause, et qu'il ait au contraire admis, comme conséquence d'une aussi faible densité naturelle, que, dans le tabaschir, l'espace occupé par les pores était à celui occupé par la silice comme 2,307 : 1, tandis qu'il résulte de mes expériences que la densité naturelle du tabaschir poreux est 2,0108, et que l'espace occupé par les pores est à celui occupé par la silice :: 0,0689 : 1.

Le tabaschir plongé et imbibé sous l'eau, devient plus transparent à la manière de l'hydrophane, cela n'a rien de bien surprenant; mais si on le retire de l'eau immédiatement après l'avoir plongé et qu'on l'expose à l'air, il devient complétement opaque. Ce fait très-singulier et que le docteur Brewster croyait unique, lui a suggéré une théorie basée sur le très-faible pouvoir réfringent du tabaschir, qu'il a trouvé inférieur à celui de tous les autres corps, à celui de l'air lui-même. Mais indépendamment de ce que le nombre 976,10 adopté par M. Brewster pour le pouvoir réfringent absolu du tabaschir, est beaucoup trop faible et doit être corrigé à 1500,5, il existe, suivant ce que je pense, une cause plus puissante de l'opacité que le tabaschir acquiert dans la circonstance susdite, et qui tient à l'état particulaire de cette substance.

Le tabaschir est une matière gélatineuse desséchée, qui a ses analogues, sous le rapport de la constitution physique, dans d'autres substances d'origine organique, telles que la *gomme adragante*, la *gomme de sassa*, la *colle de poisson*, la *corne* et les *tendons desséchés* des animaux. Tous ces corps ont été originairement formés de parties plus ou moins gélatineuses, distinctes, globulaires ou à surfaces arrondies, opalines ou opaques, qui, en se contractant, se *soudant* et *formant un tout continu* par la dessiccation, ont acquis une transparence plus ou moins marquée. Vient-on à plonger ces matières dans l'eau, le liquide en péné-

trant dans la substance solide, rend aux parties dont elle est formée leur volume primitif, *leur forme globulaire*, *leur discontinuité*, et tous ces sphéroïdes rapprochés, en brisant les rayons lumineux au contact de leurs nombreuses surfaces, diminuent la transparence du corps et peuvent même le rendre complétement opaque. Telle est principalement la grosse gomme de sassa, qui, rousse et translucide quand elle est sèche, devient complétement blanche et opaque lorsqu'elle est gonflée par l'eau.

Je suppose qu'il en est de même pour le tabaschir dont les particules gonflées par l'eau, redevenues globulaires et terminées par des surfaces inégales, rompent alors les rayons lumineux et s'opposent à leur transmission. Mais pourquoi l'opacité qui en résulte est-elle si marquée quand le tabaschir est seulement mouillé et exposé à l'air, tandis qu'il devient au contraire plus transparent quand il reste plongé dans l'eau?

Cette opposition me paraît due à ce que, dans le premier cas, les inégalités de surfaces acquises par les particules *gonflées mais non couvertes d'eau*, s'opposant à la transmission de la lumière, ainsi que le fait la surface d'un verre dépoli placé dans l'air; tandis que, dans le second cas, l'effet de ces inégalités de surface est annihilé par l'eau qui les remplit et les recouvre entièrement.

Enfin, pourquoi les huiles volatiles et surtout les huiles fixes, malgré un pouvoir réfringent très-supérieur à celui de l'eau, rendent-elles, ainsi que l'a vu M. Brewster, le tabaschir (et j'ajoute les autres corps ci-dessus nommés) plus transparents que ne le fait l'eau? C'est que ni les unes ni les autres *ne gonflent* aucun de ces corps et ne restituent à leurs particules desséchées leur volume primitif, leur état d'isolement et leurs surfaces arrondies. L'huile en se bornant à remplir d'une manière complète et permanente les petits interstices superficiels et intérieurs des corps, leur communique une transparence que rien ne contrarie; tandis que, lorsqu'on mouille avec de l'eau un tissu organique quelconque, la transparence communiquée par l'eau est toujours plus ou moins diminuée par le gonflement du tissu. Je ne sais si l'on avait expliqué complétement jusqu'ici ce phénomène si vulgaire et si redouté de la ménagère et du bibliomane, *la tache d'huile*.

Dans le mémoire dont je fais ici un simple extrait, j'ai rapporté les opinions de Garcias et de Rumphius sur la formation du tabaschir; mais ces opinions sont peu significatives, parce que les tiges de bambou renferment dans leur premier âge, une moelle très-aqueuse qui se dessèche dans les tiges devenues plus âgées en une matière d'apparence farineuse, que les deux auteurs précités ont pu confondre avec le tabaschir. Patrick Russell, médecin anglais, qui a séjourné dans l'Inde, a seul vu et décrit avec précision le tabaschir dans l'intérieur du bambou; mais la cause de sa formation n'en est pas restée moins obscure et elle ne pourra d'ailleurs être connue, que lorsqu'on étudiera sur le bambou en végétation, la nature du liquide qui abreuve la tige et ses rapports de composition avec le tabaschir. Ne pouvant résoudre ce problème, j'ai dû me borner à faire quelques essais analytiques sur une tige de bambou appartenant à l'École de pharmacie.

Ayant fait ouvrir ce bambou, dans toute sa longueur, je n'ai trouvé à l'intérieur qu'un peu d'une matière très-légère, fixée contre les parois, et ayant la forme de petites lames roussâtres très-rapprochées, qui deviennent plus larges et plus blanches en approchant des cloisons. Toute cette moelle desséchée librement à l'air pesait 1gr.,479 et elle s'est réduite à 1gr.,354 par une dessiccation à la température de 100 degrés. Cette moelle ne contient pas un atôme d'amidon; elle fournit à l'eau 15,605 pour cent d'un extrait orangé brun, amer et d'une odeur balsamique très-marquée. Cet extrait incinéré produit 6,636 de sels potassiques solubles et 0,538 de carbonate de chaux et d'oxyde de fer. La moelle épuisée par l'eau donne 1,524 de cendre insoluble contenant 0,448 de silice; le reste en carbonate de chaux et oxyde de fer.

Le bois de bambou contient une faible quantité d'amidon qui se trouve très-inégalement réparti dans son épaisseur. Traité par décoction dans l'eau, il fournit, pour 100 parties, 6,762 d'un extrait balsamique qui laisse par l'incinération 2,012 de matière fixe composée de carbonate, phosphate, sulfate et chlorure de potassium, et comme composés insolubles, de phosphate de chaux, de phosphate de fer et de silice.

Le bois épuisé par l'eau fournit seulement, toujours pour 100

parties, 0,331 d'une cendre rougeâtre composée de silice et d'oxyde de fer.

En incinérant directement du bois de bambou, j'en ai retiré pour 100 grammes, 3gr.,154 de cendre dont 2gr.,525 de sels solubles, 0,184 de sels insolubles et 0,445 de charbon.

Les sels solubles contenaient

Carbonate de potasse	1,9782
Sulfate —	0,2905
Phosphate —	0,1593
Chlorure de potassium	0,0766
Silice	0,0204
	2,5250

La cendre insoluble renfermait

Phosphate de chaux	0,0928
— de fer	0,0130
Silice	0,0408
Perte ou erreur de pesée	0,0371
	0,1837

En comparant cette analyse à celles rapportées dans un mémoire de M. Berthier sur les cendres des végétaux, publié en 1826, on voit que la cendre du bois de bambou diffère beaucoup de celle de nos arbres forestiers (1) et que, à l'instar des plantes herbacées de nos climats elle contient une beaucoup plus grande quantité de sels solubles et principalement de carbonate de potasse. Mais j'ai été surpris de voir, contrairement à l'opinion généralement admise, que le bois de bambou, pris dans son entier, contient moins de silice que le bois de chêne (50 ou 60 dix-millièmes au lieu de 85); et comme il est certain néanmoins que l'épiderme extérieur du bambou contient une forte proportion de silice, cette opposition m'a conduit à constater la très-inégale répartition de la silice dans le bois de bambou, suivant qu'il est placé près du canal médullaire, ou près de l'épiderme extérieur. Ayant pris en effet un morceau de bois de bambou,

(1) Par exemple, d'après M. Berthier, 100 parties de bois de chêne fourniraient 2,50 de cendre ne contenant que 0,30 de sels soluble est 2,20 de composés insolubles, dans lesquels la silice entre pour 0,0.85.

j'en ai détaché environ un sixième en épaisseur du côté interne, et un sixième pareillement du côté de l'épiderme et j'ai inciuéré séparément ces deux portions de bois. Voici les résultats obtenus :

100 parties de bois intérieur fournissent 3,988 de cendre, dont 3,631 de sels alcalins solubles et 0,357 de phosphate de chaux. Je n'y ai pas remarqué la présence du fer et la quantité de silice est tout a fait insignifiante.

Par opposition, 100 parties de bois de l'extérieur laissent seulement 1,326 de produit fixe calciné, dont 0,612 de sels solubles et 0,714 de cendre insoluble. Les sels solubles contiennent 0,030 de silice, et la cendre insoluble 0,163. Total de la silice, 0,193.

Ainsi, tandis que le bois intérieur de bambou ne m'a pas offert une quantité pondérable de silice, le bois de l'extérieur en a fourni 0,193 pour 100, c'est-à-dire trois ou quatre fois autant que le bois de bambou pris dans son entier. Mais la moelle en contient beaucoup plus (0,448 pour 100). Ce résultat nous permet de concevoir comment, dans certaines circonstances, dépendantes sans doute du grand âge de la plante, alors que le bois extérieur et l'épiderme ayant acquis tout leur développement, n'exigent plus l'emploi de la silice, comment ce corps peut refluer vers le canal médullaire et s'y former en concrétions gélatineuses.

Note sur une falsification du safran par les fleurs de Fuminella.

Par M. J. Léon Soubeiran.

Le prix élevé auquel se vend toujours le safran est une cause qui doit engager les fraudeurs à en opérer le plus souvent possible la falsification, et ils ont déjà essayé un grand nombre de fois d'y substituer des substances plus communes, et par conséquent moins chères. Laissant de côté les pétales de *Calendula*, d'*Arnica*, coupés, colorés et huilés pour leur donner de la souplesse, laissant aussi de côté le *Carthamus tinctorius* ou *Safranum*, on a cherché dans les pays transatlantiques de nouvelles substances qu'on pût mêler au safran, l'*Acafrao* par exemple, et dans ces derniers temps on a importé du Brésil pour le même

usage des fleurs qui, d'après M. Truelle, porteraient le nom de *Fuminella*.

Au commencement de cette année, on a présenté dans le commerce un safran qui, au lieu d'être constitué uniquement par les stigmates du *Crocus sativus*, renfermerait une assez forte proportion de ces fleurs de *Fuminella*. Un moyen très-simple d'opérer la séparation de ce mélange, qui eût pu échapper à un examen peu attentif, est de prendre une forte pincée de ce safran suspect, et de le secouer par petites secousses au-dessus d'un papier. Les fleurs de *Fuminella*, plus petites et plus lourdes, tendent à se séparer et à tomber : on voit alors que ce sont des fragments très-courts, d'une couleur assez analogue à celle du safran, mais avec une teinte de rouille que ne présente pas celui-ci.

Leur longueur varie entre un demi-centimètre et un centimètre, suivant qu'ils sont rompus ou entiers; ils sont contournés sur eux-mêmes par suite de la desiccation ; ils paraissent le plus ordinairement d'une largeur sensiblement égale sur toute leur longueur, mais, quand ils sont bien entiers, une de leurs extrémités paraît un peu atténuée.

En humectant et étalant sur un verre quelques-uns de ces fragments, que j'ai soumis à un instrument grossissant, j'ai reconnu en eux tous les caractères des corolles ligulées des Synanthérées. En effet, ce sont des languettes ou lamelles plus longues que larges, terminées à une de leurs extrémités par trois dents sensiblement égales, et à l'autre formant une sorte de cornet ou de tube très-court. Quatre nervures partent de ce tube pour parcourir presque parallèlement la longueur de cette lame et viennent se réunir aux trois dents supérieures. Les deux nervures internes semblent se bifurquer à la partie supérieure pour envoyer une expansion à chacune des dents externes et venir se réunir à l'extrémité de la dent médiane.

Au microscope cette lame paraît formée de cellules allongées, remplies d'une matière amorphe et paraissant en dissolution dans le liquide qui a servi à ramollir les pièces. Il a été impossible de trouver trace d'organes sexuels.

C'est d'après l'ensemble de ces caractères, à l'ordre des Synanthérées et peut-être aux Sénécioïdées, que l'on doit rapporter le

Fuminella, dont il n'est pas possible, pour le moment, d'indiquer le nom botanique, les parties qui ont été soumises à l'examen n'étant pas assez caractéristiques pour permettre de préciser et laisser reconnaître à quelle plante on emprunte les éléments de cette nouvelle falsification du safran.

Des propriétés rubéfiantes de la poudre de raifort sauvage ou cran de Bretagne (cochlearia armoracia, Lin.), *et de son emploi comme succédané de la farine de moutarde.*

Par P.-H. Lepage, pharmacien à Gisors.

Dans un mémoire (1) présenté à la Société de pharmacie de Paris et qui a été l'objet d'un rapport favorable au sein de cette savante compagnie, nous avons, en 1844, démontré (contrairement aux idées encore généralement reçues à cette époque (2) que plusieurs crucifères employées jusque-là exclusivement à l'état frais, et notamment la racine de raifort sauvage, ne perdaient pas *par la dessiccation* toutes leurs propriétés médicinales, ou mieux la faculté de développer de l'huile volatile, lorsqu'on les plaçait dans des conditions favorables, c'est-à-dire au contact de l'eau froide.

Nous avons également fait voir qu'on pouvait accélérer et rendre plus abondante cette production d'huile volatile en ajoutant au macérat de ces plantes un soluté de myrosine (émulsion de graine de moutarde blanche (3).

Enfin nous avons encore constaté qu'en versant dans un décocté *refroidi* de raifort sec, lequel est complétement inodore,

---

(1) Ce mémoire a été publié *in extenso* dans le *Journal de chimie médicale* en 1846.

(2) Les propriétés des crucifères résidant principalement dans un principe volatil, la dessiccation seule suffirait, dit M. le professeur Soubeiran, dans la première édition de son excellent *Traité de pharmacie*, pour leur faire perdre *toutes leurs propriétés*.

(3) Un grand nombre de fruits des crucifères renferment de la myrosine et peuvent remplacer la moutarde blanche dans cette circonstance. (Voir à ce sujet notre premier travail).

une émulsion de moutarde blanche, il s'y développait incontinent une odeur piquante due à la production d'huile essentielle, qu'on pouvait obtenir en soumettant le liquide à la distillation.

Ces diverses expériences, et notamment la dernière, sur la *racine sèche* de raifort confirmaient, du reste, les résultats de celles qu'avaient antérieurement exécutées sur le même végétal à l'état récent, deux éminents chimistes, MM. Boutron et Fremy (1), à savoir, la *non-préexistence* de l'huile volatile dans cette racine (2).

En réfléchissant sur quelques-uns des faits consignés dans notre premier travail, il nous est venu à l'idée de faire essayer la poudre de raifort en pédiluves et en sinapismes concurremment avec la farine de moutarde; et disons-le de suite, les résultats que nous avons obtenus nous ont démontré que la poudre dont nous donnons plus loin la préparation possédait une action révulsive au moins égale, sinon supérieure à celle de la *meilleure* farine de moutarde (3).

Les révulsifs sont, sans contredit, dans certaines circonstances, des agents dont la médecine obtient des résultats extrêmement précieux, et si, en pareille occurrence, il était toujours possible au médecin de pouvoir compter sur les effets de la farine de moutarde, nous n'aurions peut-être pas songé à faire connaître les avantages qu'on peut tirer du raifort comme succédané de cette dernière, que nous n'avons cependant pas la prétention de vouloir détrôner complétement.

---

(1) *Journal de pharmacie*, t. XXVI, note sur les huiles volatiles de moutarde et de raifort.

(2) Cependant M. Liebig admet, *Traité de chimie organique*, t. III, p. 490, la préexistence de l'huile volatile dans le raifort; mais les expériences ci-dessus rapportées démontrent, comme on le voit, péremptoirement le contraire.

(3) Il n'y aura pas que la médecine humaine qui pourra tirer parti des propriétés révulsives de la poudre de raifort. La médecine vétérinaire pourra aussi en faire son profit, car il résulte d'expériences comparatives faites à notre instigation par un médecin vétérinaire, M. Morin, sur divers animaux de l'espèce chevaline, que les sinapismes au raifort ont toujours montré une action bien plus puissante que ceux à la farine de moutarde.



Non-seulement, chacun le sait, la farine de moutarde dont la préparation et le débit devraient, dans l'intérêt des malades, être exclusivement réservés aux pharmaciens est dans le commerce, sujette à de nombreuses falsifications (1), mais encore on emploie fréquemment pour la préparer des graines qui ont peu d'énergie, telles sont, par exemple, celles de Flandre, de Picardie, voire même la graine de moutarde sauvage ou sauve (*sinapis arvensis*). De là les fréquents mécomptes que les médecins obtiennent de cette préparation.

Si l'usage de la poudre dont nous proposons l'emploi venait à être adopté, nous pensons que la médecine pourrait désormais compter sur un révulsif énergique et toujours identique dans sa composition comme dans ses effets, car sa préparation et son débit ne pourraient guère avoir lieu que dans les pharmacies.

Dans toutes les expériences que nous avons faites ou que nous avons fait faire comparativement avec la bonne farine de moutarde préparée avec la graine d'Alsace, la seule, selon nous, qui devrait être employée pour les usages de la médecine, l'avantage a toujours été, répétons-le, pour le raifort dont l'effet est d'ailleurs plus instantané.

L'huile volatile du raifort $C^8H^{10}N^2S^2$ étant, comme on le voit, chimiquement identique avec celle de moutarde, l'action plus prompte du premier dépend vraisemblablement de la plus grande quantité d'huile essentielle qui s'y développe, et peut-être aussi de ce que cette racine ne renferme pas, comme la graine de moutarde, d'huile fixe capable de mitiger ou de retenir une partie de l'huile volatile.

Selon le célèbre chimiste de Giessen, M. Liebig, déjà cité, 50 kilogrammes de racines récentes de raifort ne donneraient que 15 à 20 grammes d'huile essentielle brute. Si cette donnée est exacte, une expérience que nous avons faite avec la poudre de racine sèche, mais que nous voulons répéter sur une plus grande échelle avant d'en faire connaître positivement le résultat, nous ferait pressentir qu'il y aurait un grand avantage à employer

(1) Voir à ce sujet le Dictionnaire des altérations et falsifications des substances alimentaires, médicamenteuses et commerciales, de M. le professeur Chevallier.

cette dernière dans laquelle à poids égal (1), cela se comprend maintenant, le principe propre à former l'huile essentielle se trouve beaucoup plus concentré.

C'est à l'automne ou au printemps, avant le développement des feuilles et dans la seconde année de sa végétation, qu'il convient de récolter la racine de raifort.

Pour en opérer la dessiccation nous conseillons de la couper en tronçons assez longs (de 8 à 12 centimètres selon la grosseur des racines), afin d'éviter la déperdition d'une notable quantité d'huile volatile qui se forme toujours dans cette circonstance par le déchirement ou la section des cellules sous l'influence de l'eau de végétation.

Pour préparer la poudre révulsive dont nous proposons l'emploi nous prenons :

Racine de raifort sauvage convenablement séchée. . . .	4 parties.
Graine de moutarde blanche (*Sinapis alba* (2)).	1 partie.

On pulvérise ensemble les deux substances, on passe au tamis fin à moutarde, on mélange exactement et l'on conserve dans un vase bien bouché.

Pour faire usage de cette poudre, il est important de se conformer aux règles prescrites pour l'emploi *rationnel* de la farine de moutarde, c'est-à-dire qu'il ne faut jamais la délayer que dans de l'eau *froide* ou tout au plus tiède, afin d'éviter la coagulation de la myrosine *indispensable* à la production du principe révulsif ou huile volatile. Pour les pédiluves, après vingt-cinq ou trente minutes de contact de la poudre avec une certaine quantité d'eau froide, on peut ajouter l'eau chaude et prendre le bain de pieds.

Le révulsif de raifort absorbe sensiblement moitié plus d'eau

(1) La racine de raifort perd sensiblement les deux tiers de son poids par la dessiccation.

(2) L'addition de la graine de moutarde blanche a pour but ici, on le comprend, de fournir la matière albuminoïde particulière (myrosine) propre à la plupart des semences des crucifères ; celle existant naturellement dans le raifort paraissant avoir perdu de la solubilité par la dessiccation de la racine.



que la farine de moutarde pour prendre la consistance de cataplasme. En effet, 100 grammes de farine de moutarde donnent à peu près 250 grammes de sinapisme, tandis que la même quantité de poudre de raifort en donne 400 grammes.

La préparation suivante pourrait aussi, nous le croyons du moins, remplacer économiquement l'épithème rubéfiant de M. Fauré (alcoolé d'huile volatile de moutarde).

Pr : Poudre révulsive au raifort. . . . . . 1 partie.
Eau distillée. . . . . 2 parties.

Laissez en contact pendant douze heures dans un flacon bouché, puis ajoutez :

Alcool à 90 centièmes. . . . . 3 parties.

Agitez fréquemment le mélange pendant l'espace de cinq à six heures, puis exprimez et filtrez.

L'alcoolé qui résulte de ce *modus operandi* est doué d'une saveur excessivement mordicante. Appliqué sur la peau avec un linge que l'on à soin d'humecter, il y détermine au bout de peu de temps une vive irritation.

De la liqueur de BARRESWIL *comme réactif de la fibrine, l'albumine, la caséine, la gélatine.*

Par M. E. HUMBERT.

Ayant eu dernièrement à faire l'analyse d'un liquide contenu dans un kyste du corps thyroïde, je remarquai, en cherchant à y déceler le glucose par la liqueur de Barreswil, qu'il se produisait dans certains cas une riche coloration violette; je vis bientôt qu'il fallait attribuer sa production à la présence de l'albumine.

Si l'on traite un liquide renfermant de l'albumine, successivement par la potasse et le sulfate de cuivre, ou directement par la liqueur de Barreswil, le liquide se colore en violet. Cette coloration ressemble assez à celle d'une solution de permanganate de potasse.

L'albumine provenant de différents liquides organiques, le blanc d'œuf, le sérum du sang, la salive, le contenu d'une

tumeur enkystée de l'ovaire, etc., se comportent d'une manière analogue.

Si le liquide est riche en albumine, la réaction se produit même à froid; dans le cas contraire l'intervention de la chaleur est nécessaire. On peut par ce moyen déceler dans l'eau la présence de 1/100 d'albumine.

La fibrine, la caséine, la gélatine, soumises à la même épreuve, donnent à peu près les mêmes résultats; seulement dans le cas de la fibrine et de la caséine, l'ébullition doit être prolongée assez longtemps pour dissoudre ces substances. Il en serait de même de l'albumine coagulée par la chaleur; dans ces différentes circonstances une addition de potasse caustique facilite la dissolution.

La fibrine donne une liqueur qui se rapproche un peu plus du rouge vineux, et la gélatine une liqueur à nuance plus bleuâtre.

Si l'on traite le liquide violet obtenu avec l'une ou l'autre de ces substances par un acide, tel que l'acide azotique, on remarque les phénomènes suivants : la liqueur provenant de la gélatine se décolore sans qu'il se forme de précipité. Avec la fibrine, l'albumine, la caséine, il y a aussi décoloration et en même formation d'un précipité. Si l'on a affaire à l'albumine ou à la fibrine, le précipité est blanc, homogène, lié; il est caillebotté si l'on opère sur la caséine.

Tous les acides peuvent produire ces précipitations, même les acides acétique et phosphorique ordinaire; je reviendrai plus tard sur ce caractère.

Si l'on neutralise par la potasse l'acide qui a produit le précipité, le liquide s'éclaircit et reprend sa coloration.

Lorsqu'on se sert de l'ammoniaque, la liqueur ne prend d'autre coloration que celle qu'elle produit avec les sels de cuivre; une addition de potasse fait passer la solution du bleu au violet.

Lorsqu'on vient à traiter par une solution étendue et chaude de carbonate de soude le précipité produit par les acides et qu'on filtre, il passe un liquide transparent, qui dans le cas de l'albumine ne précipite plus par l'acide azotique, et dans le cas

de la fibrine et de la caséine donne par cet acide un précipité soluble dans un excès d'acide.

Je me propose de revenir plus tard sur la nature du composé si remarquable par sa coloration qui prend naissance dans ces réactions, ainsi que sur quelques applications auxquelles il peut donner lieu.

C'est un devoir pour moi, en terminant cet article, de prier M. O. Henry, chef des travaux chimiques de l'Académie de médecine, qui m'a permis de faire ces recherches dans son laboratoire, de recevoir l'expression de ma reconnaissance pour la bienveillance qu'il m'a témoignée et les savants conseils qu'il m'a donnés.

Note sur l'influence que l'eau pure et certaines dissolutions salines exercent sur le sucre de canne.

Par M. A. Béchamp, professeur adjoint à l'École de Pharmacie de Strasbourg.

M. Maumené a présenté récemment à l'Académie des sciences (6 novembre 1854), une étude sur la transformation que le sucre de canne éprouve par l'action de l'eau pure.

La transformation signalée par M. Maumené n'est pas accidentelle.

Dans un travail sur la fécule soluble (1), j'ai fait voir que le chlorure de zinc désagrége et dissout la fécule sans pouvoir la transformer en dextrine. A propos de ce travail, j'ai cherché à connaître l'influence qu'un sel neutre et saturé ou qu'un sel neutre à réaction acide pouvait exercer sur le sucre de canne, dont le pouvoir rotatoire est bien connu.

A cet effet j'ai dissous 16gr.,365 de sucre candi très-blanc et bien cristallisé :

1° Dans de l'eau distillée pure ;

2° Dans une liqueur aqueuse contenant le quart de son poids de chlorure de zinc fondu, par conséquent exempt d'acide libre ;

---

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, octobre 1854.

3° Dans une dissolution aqueuse contenant une quantité de chlorure de calcium fondu équivalente au poids du chlorure de zinc de la dissolution précédente ;

4° Dans une dissolution contenant le quart de son poids du même chlorure de calcium, de telle manière que le volume de chaque dissolution fût de 100 centimètres cubes.

La dissolution du sucre dans l'eau pure devait me servir de témoin. L'expérience a duré neuf mois. Comme M. Maumené, j'ai trouvé que l'eau distillée froide altère rapidement le sucre de canne. Mais ce qui a lieu de surprendre, c'est que la dissolution du sucre dans les deux chlorures s'est conservée inaltérée, ce que prouvent les nombres du tableau suivant :

16gr.,365 de sucre de canne dans 100 gr. des dissolutions suivantes :	DÉVIATION le 16 mai 1854. t = 15°	DÉVIATION le 17 mai. t = 16°	DÉVIATION le 20 mai. t = 16°	DÉVIATION le 15 juin. t = 18°	DÉVIATION le 20 août. t = 21°	DÉVIATION le 3 février 1855. t = + 4°,5
Eau distillée. . .	23°,88 ↗	23°,47 ↗	22°,85 ↗	22°,39 (*) ↗	17°,28 ↗	7°,80 ↗
Chlorure de zinc.	22 ,32 ↗	22 ,20 ↗	22 ,10 (**) ↗	22, 14 ↗	22 ,27 ↗	22 ,28 ↗
Chlorure de calcium (a). . . .	22 ,34 ↗	22 ,13 ↗	22 ,17 ↗	22 ,25 ↗	22 ,22 ↗	22 ,29 ↗
Chlorure de calcium (b). . . .	22 ,34 ↗	22 ,15 ↗	22 ,10 ↗	22 ,08 ↗	22 ,14 ↗	22 ,28 ↗

(a) Dissolution contenant un poids de chlorure de calcium équivalent à celui du chlorure de zinc de la dissolution de ce chlorure.

(b) Dissolution contenant le quart de son poids de chlorure de calcium.

(*) Des moisissures apparaissent, mais elles n'augmentent pas sensiblement.

(**) La dissolution a commencé à se troubler et il s'est formé plus tard un très-léger dépôt.

A l'inspection de ces nombres on voit que l'eau altère profondément le sucre de canne, ce que M. Soubeiran avait déjà démontré, en faisant intervenir la chaleur, et ce que M. Maumené vient de signaler en opérant à la température ordinaire. Mais il est étonnant qu'un sel neutre à réaction acide, comme le chlorure de zinc, soit sans action comme le chlorure de calcium qui

est un sel neutre et saturé, et de plus que ces sels paralysent si complétement l'influence de l'eau.

A la vérité le pouvoir rotatoire a diminué par l'influence des deux sels ; mais la diminution de ce pouvoir en présence des dissolutions salines ne prouve pas que le sucre de canne soit altéré, elle prouve seulement qu'il s'opère entre le sucre et les deux chlorures des combinaisons de la nature de celles que M. Briot (1) a fait connaître entre l'acide tartrique et l'acide borique, ce que montre du reste la constance de pouvoir rotatoire pendant toute la durée de l'expérience.

Ce fait est d'accord avec ce que j'avais observé, savoir la diminution du pouvoir rotatoire de la fécule, soluble en présence du chlorure de zinc, lequel est en même temps incapable de transformer la fécule en dextrine, même lorsque la dissolution est chauffée pendant longtemps de 100° à 140°.

Une expérience m'a prouvé que le sucre de canne dissous dans une dissolution assez concentrée de chlorure de zinc, résiste beaucoup mieux à l'action de la chaleur que lorsqu'il est dissous dans l'eau pure. En effet, une dissolution froide qui déviait le plan de polarisation de 32° la déviait encore de la même quantité, après une heure d'échauffement à la température de 50°.

De ce qui précède il me semble qu'il ressort évidemment que l'acidité d'un sel n'est pas comparable à l'acidité d'un acide, et que l'eau agit sur le sucre par sa nature d'acide, quoique indifférente aux réactifs colorés.

J'ai commencé une série d'expériences simultanées sur l'influence que des dissolutions de plusieurs sels du même genre et de neutralité variable, peuvent exercer sur le sucre de canne. Il sera également intéressant de connaître quelle pourra être l'influence de la concentration de la dissolution sur l'altération du sucre ; c'est là une question qui intéresse vivement le pharmacien.

---

(1) *Annales de Chimie et de Pharmacie*, 3e série, t. XXXVI, p. 237.

Nouveau procédé de dosage du cuivre (1),

Par M. L. E. Rivot, ingénieur des mines, professeur à l'École des mines.

La nouvelle méthode que propose M. Rivot pour le dosage du cuivre, a l'avantage d'être très-rapide, et en même temps très-exacte. Elle donne une approximation de 1/4 à 1/2 pour 100 du cuivre contenu dans la substance proposée.

Elle est fondée sur l'emploi du sulfocyanure de potassium et le dosage du cuivre à l'état de sulfure Cu^2S.

Jusqu'ici les sulfocyanures ou rhodanures alcalins ont été très-peu employés dans les analyses ; ils peuvent cependant rendre quelquefois de très-grands services, comme le démontre l'application faite au dosage du cuivre. Ils diffèrent beaucoup des cyanures pour toutes leurs réactions principales, et en général ils ne s'opposent pas aux précipitations ordinaires de la chimie minérale.

Le sulfocyanogène forme avec tous les métaux des composés plus ou moins stables dont la composition répond à celle des chlorures : ils sont presque tous très-solubles dans l'eau, dans les liqueurs acides ou dans les sulfocyanures alcalins. Plusieurs d'entre eux sont fortement colorés; le plus remarquable sous ce rapport est le sulfocyanure de fer correspondant au perchlorure, qui est d'un rouge très-foncé (2). On utilise cette propriété pour reconnaître des traces de fer ou de sulfocyanure.

Étant donnée une dissolution des divers chlorures métalliques, le protochlorure de cuivre sera le seul précipitable par un sulfocyanure alcalin.

La formule du sel précipité est CyS^2Cu^2 (le second sulfocyanure de cuivre, CyS^2Cu, est très-soluble, et colore les dissolutions en brun très-foncé). Les composés du sulfocyanogène

(1) *Annales des mines*, tome VI, 1854, page 422.

(2) Le fer forme un second sulfocyanure, répondant au protochlorure. Il est très-soluble dans l'eau et la dissolution est verte. Au contact de l'air et par les agents oxydants, elle devient très-vite rouge.

(*Note de l'auteur.*)



avec les métaux qui peuvent se rencontrer avec le cuivre dans les minerais et produits d'art, étain, antimoine, arsenic, plomb, zinc, nickel, cobalt, fer, aluminium, calcium, etc., sont tous solubles.

L'insolubilité de la combinaison CyS^2Cu^2 est complète, et de plus, quand on l'obtient par double décomposition, la précipitation en est très-nette. Ainsi, quand dans une dissolution chlorhydrique contenant le cuivre au minimum, on verse du sulfocyanure de potassium, on obtient de suite un précipité blanc, grenu, se rassemblant très-bien, se lavant assez facilement, et la liqueur ne renferme plus trace de cuivre. L'auteur s'est assuré par plusieurs analyses que ce précipité a bien rigoureusement la composition CyS^2Cu^2.

Ces propriétés fournissent un moyen précieux de séparer complétement et rapidement le cuivre de tous les corps qui peuvent l'accompagner dans les minerais, alliages, etc., en donnant le métal dans un état de combinaison qui se prête au dosage immédiat.

L'application de cette méthode exige un petit nombre de précautions assez simples.

Il faut d'abord dissoudre les métaux de la substance proposée dans l'acide chlorhydrique, en opérant de manière que la dissolution acide ne renferme pas d'agents oxydants qui puissent s'opposer à la facile réduction au minimum des sels de cuivre. Les alliages, la plupart des minerais, ne sont pas complétement attaqués par l'acide hydrochlorique seul; on obtient cependant la dissolution complète dans cet acide de toute la partie métallique, en faisant arriver dans la liqueur du chlore gazeux, ou bien en ajoutant progressivement une petite quantité d'acide azotique. En chauffant ensuite pendant quelques heures, on arrive à l'expulsion complète du chlore en excès ou à la décomposition de l'acide azotique.

Dans la dissolution chlorhydrique ainsi obtenue, on doit ramener le sel de cuivre au minimum par un réductif. On peut employer dans ce but l'acide hypophosphoreux ou l'acide sulfureux.

L'acide sulfureux me paraît préférable à l'acide hypophos-

phoreux. Il n'est pas aussi cher et on peut modérer facilement son action réductive.

Voici de quelle manière il doit être employé : Dans la dissolution chlorhydrique de tous les métaux, chauffée à 70° au plus, on fait arriver un courant d'acide sulfureux, pendant une demi-heure environ (1); on verse ensuite progressivement une dissolution très-étendue de sulfocyanure de potassium, en continuant l'arrivée du gaz.

L'acide sulfureux tout seul ne ramène que très-lentement les sels de cuivre au minimum; l'action ne serait pas terminée au bout de plusieurs jours; mais en présence du sulfocyanure de potassium, le composé insoluble du cuivre, CyS^2Cu^2, se formé immédiatement, et on peut obtenir en moins d'une heure la précipitation complète de plusieurs grammes de cuivre.

On observe bien nettement la réaction quand la liqueur ne contient pas de fer ou d'autres métaux dont les sulfocyanures sont fortement colorés; on voit alors la dissolution verte devenir brune à chaque addition de sulfocyanure, et presque de suite se forme le précipité blanc, qui augmente à mesure que la coloration brune diminue. Dans le cas où la substance proposée contient des métaux dont les sulfocyanures sont très-colorés, on ne peut plus distinguer avec la même netteté le changement de couleur; mais on peut toujours suivre la production du précipité (2). La fin de l'opération est encore indiquée par l'absence de précipité quand on verse une nouvelle quantité de sulfocyanure. Il faut ensuite, pour le lavage et la dissolution, opérer comme je l'ai indiqué précédemment.

Le sulfocyanure de cuivre est décomposé facilement par la

---

(1) Si la substance proposée à été dissoute dans l'eau régale, et si l'on n'a pas décomposé préalablement tout l'acide azotique, il faut laisser l'acide sulfureux décomposer d'abord l'acide azotique et faire passer le gaz réducteur pendant une demi-heure après la cessation des vapeurs rutilantes. (*Note de l'auteur.*)

(2) Quand on a fait la précipitation du cuivre en présence du fer, on observe que la liqueur reste colorée en rouge presque jusqu'à la fin de l'opération, ensuite elle devient verte. Ces couleurs résultent de ce que l'action de l'acide sulfureux sur le sel de peroxyde de fer n'est pas extrêmement rapide. (*Note de l'auteur.*)



chaleur; cette propriété peut faire craindre une incertitude dans le dosage, au moins dans les laboratoires qui ne sont pas pourvus d'appareils spéciaux pour la dessiccation. Pour lever cette difficulté, on peut employer un moyen rapide de vérification ou de dosage du cuivre dans le sulfocyanure.

Le procédé le plus simple de vérification est la transformation du sulfocyanure en sulfure Cu^2S, par fusion dans un creuset de porcelaine taré avec une petite quantité de soufre.

On détache le précipité du filtre, on brûle le papier et on réunit les cendres au sulfocyanure; on mélange ensuite avec un volume égal de soufre et on place dans un creuset de porcelaine taré avec soin. On chauffe progressivement jusqu'au rouge un peu plus que sombre, et on maintient cette température pendant huit à dix minutes. On laisse refroidir à l'abri du contact de l'air et on pèse; l'augmentation de poids donne le dosage du cuivre à l'état de Cu^2S; M. Rivot s'est assuré par plusieurs essais sur des quantités pesées, que le sulfure obtenu de cette manière a rigoureusement pour formule Cu^2S. Examiné au microscope, il a la texture nettement cristalline, surtout quand on a opéré sur une quantité un peu forte de cuivre et laissé refroidir lentement. Le même creuset peut servir à un grand nombre d'opérations.

En partant de la stabilité du sulfure de cuivre Cu^2S à la température du rouge sombre, on peut simplifier encore le procédé précédent pour les substances qui ne contiennent aucun métal précipitable par l'hydrogène sulfuré.

Pour ces substances on dissout dans l'acide hydrochlorique, auquel on peut ajouter sans inconvénient une petite proportion d'acide azotique; on filtre pour séparer les parties indissoutes, et on précipite le cuivre par l'hydrogène sulfuré : le précipité est versé sur un filtre, bien lavé, détaché du filtre. Le papier est brûlé séparément. Ensuite, le sulfure et les cendres mélangés avec une petite quantité de soufre, sont chauffés jusqu'au rouge sombre, à l'abri du contact de l'air, dans un creuset de porcelaine taré. L'augmentation de poids du creuset donne exactement le cuivre à l'état de sulfure Cu^2S.

On obtient, en opérant ainsi, le dosage très-rapide du cuivre avec une exactitude très-grande.

La réaction du sulfocyanure de potassium, pour séparer le cuivre, peut être employée dans les analyses complexes. Un seul exemple d'une analyse difficile et la remarque générale que la présence du sulfocyanure alcalin est sans influence sur les précipitations de la plupart des métanx, suffiront parfaitement pour le prouver.

L'auteur prend comme exemple l'analyse d'un bronze, alliage employé maintenant pour un assez grand nombre d'usages; pour les monnaies, les doublage de navires, les coussinets d'arbres tournants, etc.

Les bronzes contiennent presque toujours quatre métaux, cuivre, étain, plomb, zinc; plus rarement ils renferment des quantités très-faibles ou même indosables de fer, de nickel, d'arsenic, d'antimoine et de soufre.

Il faut toujours commencer par des essais qualitatifs pour constater la présence ou l'absence du soufre, de l'arsenic et de l'antimoine; il est bon de les faire sur des quantités pesées, afin de pouvoir apprécier la proportion de ces corps, dans le cas où l'alliage en contient notablement.

Ordinairement leur proportion s'élève au plus à 3 millièmes, et leur présence n'influe pas d'une manière sensible sur le dosage des métaux. On suppose en conséquence que le bronze ne contienne que cuivre, étain, zinc, plomb, avec des traces de fer et de nickel.

Il est nécessaire d'opérer sur 4 et même 5 grammes d'alliage, parce que le plomb et le zinc sont l'un ou l'autre, souvent tous les deux, en proportion très-faibles.

Après avoir réduit en limaille, on attaque par l'acide hydrochlorique et le chlore gazeux. Tout se dissout en quelques heures; on chasse l'excès de chlore par une douce chaleur; on fait arriver de l'acide sulfureux, et on précipite le cuivre par le sulfocyanure de potassium, avec les précautions indiquées précédemment. Le cuivre est dosé à l'état de sulfocyanure desséché, ou à l'état de sulfure, calciné à l'abri de l'air.

Dans cette opération, la présence du fer en notable proportion est indiquée par la coloration rouge que prend la liqueur à l'air après la précipitation du cuivre et l'expulsion de l'acide sulfureux. Une simple teinte rosée indique une proportion de

fer tout à fait négligeable, et qui peut même provenir des réactifs. C'est le cas le plus ordinaire.

La liqueur acide renferme le zinc, l'étain, le plomb et le nickel. On chasse l'acide sulfureux par la chaleur, on sature par l'ammoniaque et on ajoute immédiatement une quantité d'acide acétique assez grande pour que la réaction acide soit évidente.

Dans cette liqueur acétique très-étendue, on précipite tous les métaux par l'hydrogène sulfuré. Les sulfures sont lavés d'abord par décantation, reçus ensuite sur un filtre; on les sépare autant que possible du filtre; on brûle le papier.

Les cendres et les sulfures sont mis dans une petite capsule de porcelaine; on ajoute de l'acide azotique et de l'acide sulfurique : on évapore lentement à sec et on chauffe jusqu'au rouge sombre pour chasser complétement l'excès d'acide sulfurique. On laisse refroidir et on traite par l'eau qui dissout les sulfates de zinc et de nickel, en laissant insolubles l'oxyde d'étain et le sulfate de plomb.

Il n'est pas besoin d'insister sur les séparations du zinc et du nickel d'un côté, du plomb et de l'étain de l'autre.

La série des opérations est bien plus simple quand l'analyse qualitative a indiqué l'absence du nickel.

Les sulfures précipités par l'hydrogène sulfuré dans la liqueur acétique, et lavés seulement par décantation, sont traités immédiatement par l'hydrosulfate d'ammoniate, qui dissout l'étain, en laissant insolubles les sulfures de plomb et de zinc.

Le sulfure d'étain est précipité par l'acide acétique, bien lavé, et transformé en oxyde par grillage sous le moufle d'un fourneau de coupelle. Les sulfures de plomb et de zinc reçus sur un filtre sont traités par la méthode du chlore et de la potasse (1). B. W.

(1) Mémoire sur l'emploi du chlore dans les analyses, par MM. Rivot, Beudant et Daguin.

Sur un phénomène particulier que présente le dépôt galvanique de l'antimoine, par G. GORE, Esq[re], de Birmingham (1).

Si un morceau d'antimoine métallique est mis en communication par un fil de métal avec le pôle positif d'une petite batterie de Smée, d'une ou deux paires de plaques, et plongé dans une solution de perchlorure d'antimoine ordinaire, préparé comme pour les besoins pharmaceutiques, et si dans la même solution on plonge une feuille de cuivre très-propre de la même surface ou un peu plus grande, unie par un fil métallique au pôle négatif de la batterie, un dépôt métallique se forme immédiatement sur toute la surface du morceau de cuivre, et formera après deux ou trois minutes une épaisseur appréciable; si la force de la batterie est convenable, ce que le tâtonnement démontre bien vite, le dépôt d'antimoine présentera une apparence semblable au plus beau poli de l'argent.

Si, à quelque instant que ce soit, l'antimoine déposé est retiré du liquide et frappé doucement ou frotté avec une substance dure, soit un métal, soit du verre, une explosion a lieu avec production d'un petit nuage de vapeur blanche, quelquefois avec un jet de lumière, et presque toujours avec une chaleur suffisamment considérable pour brûler le papier.

M. Gore a observé ce phénomène dans neuf expériences différentes, dans plusieurs desquelles l'explosion a eu lieu dans le liquide, en frappant le dépôt contre le vase.

Le même phénomène apparaît dans les dépôts obtenus avec une solution composée d'une partie de chlorure d'antimoine et d'une demi-partie d'une solution aqueuse et saturée d'hydrochlorate d'ammoniaque. Il serait intéressant de faire l'analyse chimique de ce dépôt métallique qui pourrait bien ne pas être de l'antimoine, mais un composé d'antimoine et d'hydrogène.

B. W.

(1) Extrait du *Philosophical magazine*, janvier 1855

Note sur la présence du manganèse dans le sang.

Par M. Bonnewyn, de Tirlemont.

La lecture de l'intéressant travail de M. Glénard, professeur de chimie à Lyon, relatif à la non-existence du manganèse dans le sang humain et inséré dans le *Journal de pharmacie et de chimie*, numéro de septembre 1854, m'a rappelé un fait qui s'est présenté à mon examen en 1849.

On se rappelle qu'à cette époque M. le docteur Hannon, de Bruxelles, avait publié dans son journal *la Presse médicale belge*, numéro du 13 décembre 1848, un mémoire dans lequel il semble prouver, contrairement à M. Glénard, l'existence du manganèse dans le sang normal de l'homme.

Les assertions de M. le professeur Hannon à cet égard frappèrent assez vivement l'esprit d'un médecin expérimentateur qui, passionné d'expérimenter cliniquement presque toutes les innovations thérapeutiques, se décida à faire des essais comparatifs, simultanément avec des pilules de Blaud ordinaires et des pilules modifiées avec du sulfate de manganèse comme le conseille M. Hannon.

Pour ses essais, il choisit dans nos salles deux filles chlorotiques présentant des conditions favorables à la solution de cette question. — Il leur pratiqua tout d'abord une petite saignée exploratrice ; il me remit immédiatement les caillots de sang en me priant de voir s'ils renfermaient du manganèse.

Dès le lendemain je me mis à l'œuvre; mais malgré des essais minutieux et l'attention la plus scrupuleuse, je ne pus constater dans ces caillots la présence du manganèse.

Deux mois plus tard ces deux filles, dont l'une avait été traitée par les pilules de Blaud ordinaires et l'autre par les pilules modifiées avec du sulfate de manganèse, se trouvaient parfaitement guéries de leur chlorose. — Avant leur sortie de l'hôpital on leur tira quelques onces de sang. — Ce sang, réduit en cendre comme celui de la première saignée, fut consciencieusement et chimiquement examiné. Eh bien! pas plus que dans mes premières recherches, je n'y pus trouver des traces de manganèse.

Frappé de ces résultats négatifs, nous résolûmes de saigner une autre personne bien portante, vigoureuse, et d'un tempérament sanguin ; ce qui fut fait en effet. — Le caillot fut l'objet de recherches chimiques, et cette fois encore le résultat fut négatif.

Le médecin témoin de l'attention scrupuleuse que j'avais apportée dans l'exécution des procédés propres à constater le manganèse dans le sang, m'engagea fortement à en publier le résultat, attendu qu'il était autre que celui obtenu par d'autres expérimentateurs.

Cédant à ses instances, je rédigeai immédiatement un petit mémoire qui était l'exposé succinct de mes observations; mais après quelques réflexions je renonçai à le publier, quoique intimement convaincu de l'exactitude de la vérité de mes conclusions.

Aujourd'hui je regrette cependant de n'avoir point accédé aux désirs de mon collaborateur; je pourrais encore le faire il est vrai, mais ce serait sans aucune utilité, vu que ce travail ne renfermerait rien qui ne se trouve amplement exposé et traité dans celui de M. Glénard.

Je tiens cependant à publier ces quelques lignes pour faire connaître que mes recherches, faites en 1849, sont parfaitement d'accord avec celles de M. Glénard, sur l'absence du manganèse dans le sang de l'homme.

Sur une concrétion particulière du pancréas.

Par M. Ossian Henry fils.

Dans le service de M. le docteur Faure, médecin principal à l'hôtel des Invalides, où je suis attaché depuis quelque temps en qualité d'aide-major auxiliaire, j'ai été témoin, dans une autopsie, d'un fait qui m'a semblé curieux, et j'ai pensé qu'il serait intéressant d'en rapporter l'histoire en quelques lignes.

Chez un individu âgé de soixante-quatorze ans et mort d'un cancer de l'estomac, j'ai rencontré dans le pancréas une concrétion volumineuse qui attira mon attention. Un instant je

pensai avoir trouvé un calcul pancréatique analogue à ceux dont Mondière a rapporté plusieurs exemples, et j'espérais ajouter un cas de plus à cette partie intéressante de l'histoire des calculs retirés des glandes de l'économie. Malheureusement mes prévisions ne se réalisèrent pas, une dissection attentive me démontra des adhérences manifestes de cette concrétion avec la glande elle-même; de plus elle n'était pas engagée comme l'eût été un calcul dans le canal pancréatique, et je reconnus que j'avais affaire à une de ces concrétions particulières que l'on rencontre dans certains organes après l'ossification de kystes ou de ganglions.

Le volume assez considérable de cette concrétion et le siége qu'elle occupait semblèrent cependant la rendre digne d'intérêt, et j'en exécutai l'analyse.

Voici du reste les caractères qui m'ont été fournis par l'examen que j'ai entrepris :

Cette tumeur est de la grosseur d'un œuf de pigeon, d'une forme sphéroïdale, mamelonnée, et présentant implantée sur une de ses faces une excroissance remarquable rappelant par sa configuration l'aspect de certains calculs muraux.

Cette dernière portion, garnie d'aspérités mamelonnées, et comme disposées en grappes, occupait l'intérieur du pancréas, et semblait le point de départ d'une nouvelle série d'ossifications.

La surface extérieure de la tumeur offrait une certaine durete, malgré laquelle cependant on pouvait encore lui faire éprouver une légère compression; cette surface était recouverte d'une membrane dure et résistante qui, déchirée, laissait voir dans l'intérieur, des cavités multiples où l'on rencontrait de petites concrétions pierreuses d'une couleur jaune chamois, avec un dépôt blanc pulvérulent de matière calcaire. Ces petites concrétions, extrêmement dures, ressemblent à une matière siliceuse, et ne présentent à la loupe aucune apparence de porosité.

L'intérieur des poches est rempli d'un liquide blanc, laiteux qui semble tenir en suspension un sel de chaux.

Le poids total de la concrétion était de 9,06 et sa densité, rapportée à celle de l'eau, de 1,394.

J'ai pris un poids donné de matière, et par l'analyse je l'ai trouvé formé de :

Phosphate de chaux.	
Carbonate de chaux.	
Phosphate de soude.	traces.
Chlorure de sodium.	traces.
Matière animale.	fibrine. albumine.

Je ferai remarquer que le phosphate de chaux y était environ pour deux tiers, et que le reste était composé presqu'à parties égales de carbonate de chaux et de matière animale.

Quant à ces parties dures qui pour la forme et la grosseur rappelaient assez exactement des grains de raisin, elles ne m'ont donné absolument que du phosphate de chaux intimement lié par de la matière animale.

J'ajouterai que je me suis servi avec avantage dans cette analyse, pour séparer l'albumine de la fibrine, d'un procédé dans lequel M. E. Humbert vient de faire une nouvelle application du réactif de Barreswil comme moyen analytique des matières albuminoïdes.

Des concrétions particulières avaient été jadis trouvées dans le pancréas. Wollaston rapporte le fait d'une de ces productions pathologiques qui était presque exclusivement formée de carbonate de chaux, M. Collard de Martigny en cite une autre qui ne lui fournit que du phosphate de la même base. Comme on le voit, la nature de celle que j'ai rencontrée semble tenir de l'un et de l'autre, et se rapproche davantage de celle d'un calcul salivaire de l'homme que M. le professeur Lecanu examina jadis, et auquel il assigna la composition suivante (1) :

Phosphate de chaux.	75
Carbonate de chaux.	20
Matière animale et perte.	5
	100

Les digestions, qui chez ce malade se faisaient depuis longtemps avec très-peu de régularité, dépendaient, nous n'en dou-

(1) *Journal de Pharmacie*, t. XXV, p. 776.

tons pas, de son affection carcinomateuse qui avait envahi et rétréci toute la longueur du pylore; mais nous ne sommes pas éloigné de penser que la présence de cette concrétion dans le pancréas pouvait aussi, en modifiant la sécrétion du suc propre à cette glande, entraver d'une manière fâcheuse l'acte de la digestion.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Note sur la solubilité du carbonate de soude ; par M. Payen.

En cherchant à déterminer la solubilité du carbonate de soude à différentes températures, M. Payen a observé certaines anomalies dont il a trouvé l'explication dans un maximum de solubilité à la température de + 36°.

Voici en effet les quantités dissoutes à + 14°, + 36° et + 104°, température de l'ébullition de la solution saturée :

Température.	Poids du carbonate à 10 équivalents d'eau.	Eau.
+ 14°	60,4	100
+ 36°	833,0	100
+ 104°	445,0	100

Si donc on prend une solution saturée à + 36° et si on la fait chauffer jusqu'à 100 ou 104°, on voit le liquide se troubler et une partie du carbonate se précipiter, pour se redissoudre ensuite lorsque la température redescend à + 36°.

La solution saturée à + 36° reste parfois huit à dix jours sans cristalliser à la température de 20°, même étant agitée dans un tube.

Lorsque la cristallisation commence, le liquide se prend aussitôt en masse cristalline.

Recherches sur la digestion des matières amylacées ; par M. Blondlot.

Ce mémoire est divisé en trois parties. Dans la première l'auteur étudie sommairement la constitution de la fécule sous un

nouveau point de vue ; dans la seconde il examine la théorie d'après laquelle cette substance se convertirait en sucre pendant le travail digestif; dans la troisième il établit que toutes les matières amylacées se digèrent dans l'estomac par l'action du suc gastrique, comme les autres aliments.

Première partie.

Il a été parfaitement démontré par les observations microscopiques de M. Biot et les belles expériences de M. Jacquelain, que le grain de fécule, quelle que soit l'espèce végétale qui l'ait produit, est un petit corps plein, formé de couches concentriques superposées, et que ces couches elles-mêmes sont constituées par des granules extrêmement petits, réunis entre eux sous forme membraneuse.

Mais quelle est la matière qui réunit ces granules? Pour répondre à cette question, M. Blondlot remarque d'abord que par cela même que le grain de fécule est un véritable organe, c'est-à-dire une partie vivante, il doit contenir une certaine proportion de matière azotée, la présence des principes azotés étant aussi indispensable à la manifestation de la vie dans les plantes que dans les animaux. L'expérience, en effet, lui a démontré que quelques centigrammes d'une fécule quelconque, chauffés au fond d'un tube, avec un fragment de potasse caustique, jusqu'à ce que la matière organique, soit détruite, dégagent assez d'ammoniaque pour ramener au bleu un papier rouge de tournesol, placé à la partie supérieure du tube, que l'on a soin de fermer avec un léger tampon de coton pour ralentir le dégagement du gaz.

D'après M. Jacquelain la matière azotée des fécules serait albumineuse; d'après M. Blondlot elle serait plutôt gélatineuse; mais quelle que soit sa nature, c'est à elle seule et non point à la matière amylacée proprement dite, ou aux granules, que ce dernier chimiste attribue la propriété de bleuir au contact de l'iode. Pour soutenir cette opinion, il fait observer :

1° Que l'inuline ne bleuit point par l'iode, bien que sous d'autres rapports elle rentre dans la catégorie des fécules.

2° Que les granules d'amidon désagrégés, abandonnés à eux-mêmes dans le liquide où ils sont en suspension, ne tardent pas

à perdre la propriété de bleuir par l'iode et à se colorer en jaune par ce réactif, bien qu'ils n'aient éprouvé aucune altération appréciable ni dans leur forme ni dans leur dimension, ce qui prouve qu'ils ne se sont convertis ni en glucose ni en dextrine, mais que tout simplement l'enduit léger dont chaque granule était revêtu, et auquel il devait la propriété de bleuir, a été détruit et modifié par la putréfaction.

D'ailleurs un effet semblable peut être produit presque instantanément par certaines substances organiques, telles que la salive, le sérum du sang et une foule d'autres liquides neutres ou alcalins qui agissent évidemment par catalyse.

M. Blondlot termine cette première partie par quelques considérations sur la transformation de la fécule en sucre et en dextrine.

Les granules, dit-il, comme la fécule entière, sont, à proprement parler, insolubles dans l'eau dans laquelle ils ne font que s'hydrater en se gonflant de manière à constituer de l'empois lorsque la température vient à dépasser 55 à 60 degrés. L'action d'une température qui ne dépasse pas 150° les laisse intacts, et ils ne sont pas même détruits par la panification, ainsi qu'on peut s'en assurer en soumettant du pain à cette température dans le digesteur.

Pour que les granules disparaissent il faut qu'ils se métamorphosent soit en glucose, soit en dextrine. Or, cette transformation peut elle se produire sous l'influence de la salive, du suc pancréatique, de divers mucus, du sérum du sang, etc.?

C'est à l'examen de cette question importante que l'auteur a consacré la seconde partie de son mémoire.

Deuxième partie.

Les recherches de Leuches et Sébastian, les observations plus récentes de Schwan et Muller, ont fait attribuer, dans ces derniers temps, la digestion des substances amylacées à l'action de la salive, avec ou sans le concours du suc pancréatique ; mais c'est surtout entre les mains de MM. Mialhe, Sandras et Bouchardat que cette théorie a pris tout son développement.

D'après ces auteurs, les substances auraient pour dissolvant spécial dans l'acte de la digestion, la salive et le suc pancréatique,

et leur dissolution serait le résultat d'une véritable transformation de la fécule en dextrine et en sucre, semblable à celle que lui fait éprouver la diastase. Or, en supposant même que la fécule fût ingérée dans l'estomac à l'état d'empois, si, comme M. Blondlot l'a établi, la métamorphose de l'empois par les matières animales, ne peut se produire en présence d'une réaction acide, le contenu de l'estomac étant toujours acide, il est évident que cette métamorphose ne saurait avoir lieu qu'avant l'entrée des aliments dans ce viscère ou après leur sortie. D'ailleurs la bouche et l'œsophage ne sont en quelque sorte chez la plupart des animaux, que des lieux de transit où les aliments séjournent trop peu de temps, pour éprouver des modifications chimiques.

La même observation s'applique nécessairement aussi au suc pancréatique qui, dans l'hypothèse la plus favorable, conservant son acidité jusque vers la fin du colon, ne pourrait agir que sur des proportions insignifiantes de matière.

Ainsi, d'après M. Blondlot, en admettant même l'ingestion de la substance amylacée à l'état d'empois fluide, la théorie de la saccharification ne paraît pas pouvoir résister à un examen approfondi; à plus forte raison en est-il de même si l'on considère la fécule crue, c'est-à-dire telle qu'elle est ingérée dans l'état de nature, par toutes les espèces zoologiques.

En effet, de l'aveu même de M. Mialhe, et d'après les expériences de M. Lassaigne et de M. Blondlot lui-même, la fécule crue n'est manifestement saccharifiée qu'autant qu'on la fait digérer pendant 2 à 3 jours dans la salive fraîche à la température de 40 à 45 degrés.

De toutes ces considérations, M. Blondlot conclut qu'il n'existe dans le tube digestif aucune substance capable de saccharifier la fécule et qu'il faut chercher ailleurs que dans la salive et le suc pancréatique l'agent qui en opère la désagrégation.

Troisième partie.

La fécule soit à l'état cru, soit à l'état d'hydratation, est plus ou moins parfaitement digérée en traversant le tube digestif, au moins chez les animaux à sang chaud, car, en examinant les

excréments de ces animaux, on n'y trouve le plus ordinairement aucun grain d'amidon encore intact et colorable par l'iode.

Ceci posé, si on admet avec l'auteur, 1° que les grains féculents sont composés de granules liés entre eux par une matière ou un enduit azoté qui seul et à l'exclusion des granules possède la propriété de bleuir par l'iode; 2° que le suc gastrique est sans action sur les principes non azotés et par conséquent sur les granules, tandis qu'il attaque et ramollit la plupart des principes azotés d'origine organique sous l'influence d'une température convenable, on se trouvera conduit à penser aussi que lorsque les grains de fécule sont soumis dans l'estomac à l'action du suc gastrique, ce fluide attaque l'enduit azoté qui réunit les granules et les dissocie d'autant plus facilement que les mouvements péristaltiques du viscère concourent au même but.

Pour vérifier cette théorie, M. Blondlot a nourri divers animaux tels que pigeons, poules, lapins, chèvres, chiens de fécule pure ou de grains soit à l'état cru, soit à l'état de pain, et d'autres matières analogues et a constaté les faits suivants :

La matière acide de l'estomac, convenablement étendue d'eau, a présenté au microscope une partie des grains de fécule encore intacts et colorables en bleu par l'iode; d'autres aussi colorables en bleu étaient gonflés, déformés, exfoliés comme s'ils avaient subi l'action de l'eau bouillante, et parmi eux se trouvait un grand nombre de granules amylacés absolument semblables à ceux qui ont été dissociés dans la marmite de Papin, avec cette différence toutefois que tandis que ceux-ci se colorent en bleu, les granules désagrégés par le suc gastrique sont simplement jaunis par l'iode.

Dans la partie supérieure de l'intestin grêle, on ne retrouvait plus, pour ainsi dire, que des granules colorables en jaune par l'iode, et à mesure que l'on avançait vers le gros intestin, le nombre de ces granules eux-mêmes allait en diminuant, de telle sorte qu'à la fin du tube digestif il ne s'en trouvait plus que quelques-uns qui paraissaient avoir échappé à l'absorption.

L'expérience directe a donc justifié les prévisions de M. Blondlot.

Il est toutefois une remarque intéressante qui termine son

mémoire et que nous devons signaler, c'est que la matière azotée qui réunit les granules dont la fécule est formée, a cela de commun avec plusieurs matières alimentaires, notamment avec la substance des os, que pour être attaquée par le suc gastrique elle exige que celui-ci possède toute son énergie. Or, on sait que pour une raison restée jusqu'ici inconnue, ce fluide perd une partie de sa vertu spécifique dès qu'il est sorti de l'estomac; d'autre part on sait aussi qu'il ne développe toute son activité qu'à la température de 40°. Ces deux particularités expliquent pourquoi il est impossible de désagréger la fécule dans les digestions dites artificielles, et pourquoi aussi la fécule passe inaltérée à travers le tube digestif des animaux à sang froid, ainsi que l'auteur s'en est assuré par de nombreuses expériences.

« En résumé, des faits et considérations qui précèdent, » M. Blondlot conclut que, conformément au principe posé plus » haut, la digestion de la fécule s'effectue dans l'estomac des » animaux à sang chaud comme celle des autres aliments et con» siste dans la désagrégation des granules élémentaires qui la » constituent, de sorte que ceux-ci, dont la dimension n'excède » pas celle des molécules chymeuses fournies, soit par les ma» tières grasses, soit par les substances protéiques, se trouvent » être dans un état de division suffisant pour pénétrer avec elles » dans l'organisme par la voie du système chylifère. »

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Nouvel alcaloïde trouvé dans la noix vomique; par Denoi.

Dans l'eau mère concentrée, provenant de la préparation de la strychnine et de la brucine, M. Denoi a trouvé un nouvel alcaloïde qu'il propose d'appeler *igasurine*. du mot *igasur*, qui est le nom primitif de la fève Saint-Ignace.

Cette substance se présente à l'état amorphe et sans couleur quand on l'extrait immédiatement de l'eau mère où elle se trouve contenue, mais elle prend une forme cristalline quand on l'y

laisse séjourner longtemps avant de l'en séparer. Elle paraît alors sous forme d'aiguilles brillantes et soyeuses, contenant 10 pour 100 d'eau et douées d'une extrême amertume. Elle offre la plus grande ressemblance avec la brucine dont elle diffère cependant par le degré de sa solubilité. Elle se dissout dans 200 parties d'eau bouillante, et cristallise ensuite avec la plus grande facilité dès que la solution se refroidit. La brucine, au contraire, exige 500 parties d'eau bouillante, et ne cristallise qu'avec une lenteur extrême par refroidissement. En outre, le bicarbonate de potasse ou de soude précipite l'igasurine de sa solution dans l'acide tartrique, tandis qu'il ne précipite pas la brucine dans les mêmes conditions.

Du reste, l'action sur la lumière polarisée et les autres propriétés à l'égard des réactifs ordinaires sont les mêmes que celles qui ont été observées pour la brucine. Quant à l'action physiologique, elle tiendrait le milieu, selon l'auteur, entre celles qui ont été reconnues comme appartenant aux deux bases qu'elle accompagne dans la noix vomique.

Formation artificielle de l'huile de cannelle par WOLF.

Strecker a montré, il y a quelques années, que le styrone, obtenu en traitant la styracine par la potasse, n'est autre chose que l'alcool de l'acide cinnamique. Wolf a converti récemment cet alcool en acide cinnamique par l'oxidation; et maintenant il a réussi à prouver que dans les mêmes circonstances qui transforment l'alcool ordinaire en aldéhyde, le styrone se convertit en aldéhyde de l'acide cinnamique ou en huile de cannelle. Il suffit, pour cela, d'humecter le noir de platine avec le styrone, et de le laisser quelques jours exposé à l'air. On a recours ensuite au procédé de Bertagnini par le bisulfate de potasse qui permet d'obtenir le composé double aldéhydique sous forme de cristaux qui, lavés à l'éther et traités par l'acide sulfurique étendu, fournissent l'aldéhyde de l'huile de cannelle à l'état de pureté.

La transformation du styrone en huile de cannelle par l'action oxydante du noir de platine, peut se représenter par l'équation suivante :

$$C^{18}H^{10}O^2 + O^2 = C^{18}H^8O^2 + 2HO.$$

Sur un dépôt naturel de salpêtre en Pensylvanie.

M. le professeur Ellet des États-Unis rapporte qu'on a découvert récemment dans le comté de Bradford en Pensylvanie, un amas considérable de nitre, regardé comme unique par ses caractères et son gisement. Il existe sous forme d'un dépôt solide et incristallisable dans les fissures horizontales d'une roche sablonneuse et dans les veines qui s'en échappent sous différents angles. Il imprègne même la totalité de cette roche dont la nature est excessivement poreuse. Du reste, il est très-pur et contient à peine quelques traces de nitrate de chaux et de magnésie. Quant à la roche qui lui sert de gisement, elle est siliceuse, contient un peu de carbonate de chaux et une quantité notable de silicate de potasse.

Analyse quantitative d'un alliage de zinc et de nickel.

On sait quelles difficultés on éprouve à séparer le zinc du nickel dans les alliages où ces deux métaux entrent simultanément.

Woehler propose le procédé suivant :

On concentre par évaporation la liqueur qui tient en dissolution les deux métaux ; on y mêle un excès de potasse caustique, puis on y ajoute de l'acide cyanhydrique jusqu'à redissolution du précipité. En traitant ensuite la liqueur ainsi préparée par le monosulfure de potassium, tout le zinc est précipité à l'état de sulfure, tandis que le nickel reste inattaqué. Le sulfure d'ammonium ne conviendrait pas pour le même objet.

La liqueur filtrée renfermant le nickel à l'état de dissolution est mise à bouillir avec du chlorate de potasse ou de l'eau régale forte, et aussitôt que le cyanure est décomposé, le nickel est précipité à la manière ordinaire.

Nouvel appareil pour le dégagement de l'hydrogène sulfuré,
par Kemp.

Kemp a imaginé pour le dégagement de l'hydrogène sulfuré un appareil très-simple, d'une construction très-facile et qui

offre le grand avantage d'arrêter à volonté ou de permettre le dégagement du gaz.

Il consiste en un long cylindre de verre qui porte une tubulure latérale près de son sommet. Un plateau de verre parfaitement dressé s'adapte exactement sur les bouts de manière à former une fermeture hermétique. Au centre de ce plateau se trouve une ouverture fermée par un bouchon de liége dans lequel passe à frottement un fil de cuivre qui supporte une capsule trouée en plomb ou en terre destinée à renfermer du sulfure de fer. A la tubulure latérale du cylindre se trouve adapté un tube laveur qui sert lui-même d'origine au tube abducteur avec lequel il se relie par une pièce de caoutchouc vulcanisée.

Lorsqu'on veut faire usage de l'appareil, on remplit le cylindre jusqu'au tiers de sa hauteur avec de l'acide étendu, puis à l'aide de la tige de cuivre on fait descendre la capsule jusqu'au point que le sulfure de fer s'y trouve immergé en totalité ou en partie. On peut régler le dégagement de gaz par la facilité qu'on a d'enfoncer plus ou moins le sulfure dans l'eau acide. Mais lorsqu'on veut avoir le maximum de dégagement et qu'on produit pour cela la complète immersion du sulfure, il faut avoir soin qu'il ne plonge que de la quantité strictement nécessaire, afin que le sel de fer qui se forme et qui donne une solution plus dense que l'eau acide puisse descendre au fond du cylindre et permettre au sulfure de recevoir à tout instant, l'action d'un acide également énergique.

Préparations extraites du cannabis sativa dans l'Inde. (Extrait d'une lettre de Muller, datée de Patna.)

On connaît dans l'Inde deux sortes de médicaments toxiques préparés avec la plante à chanvre, l'une appelée ganja, l'autre appelée bhang. Le ganja est tiré du district de Rahsajahye au nord de Calcutta; le bhang vient principalement des districts de Trihoot, de Sarun et de Goruckpoor. Ces deux médicaments diffèrent considérablement pour l'apparence extérieure: le ganja est sous forme de gâteaux plats composés de tiges et de sommités fleuries que l'on a comprimées. Son odeur est fortement aroma-

tique, sa couleur est brune, son toucher résineux. Cette espèce est éminemment toxique, ce qui s'explique par l'abondance de la résine. Le bhang est sous forme de feuilles sèches sans tiges ou du moins accompagnées de quelques fragments de tiges et il s'y trouve une quantité de fleurs qui paraissent dépourvues d'organes mâles. Sa couleur est d'un vert sombre. Il n'a pas beaucoup d'odeur et manque presque complétement de matière résineuse. Aussi sa vertu toxique est-elle très-peu marquée.

Le ganja est fumé de la même manière à peu près que le tabac; mais il rend asthmatiques les personnes qui en font un usage trop continu. Il n'en est pas de même du bhang : on ne le fume pas, mais on le broie en pulpe avec l'eau et on le mêle avec d'autres ingrédients de manière à faire une boisson épaisse appelée subzee à laquelle on attribue des vertus rafraîchissantes et salutaires. Le fait est que tous ceux qui en font usage paraissent jouir d'une excellente santé.

Il s'agit maintenant de savoir si les plantes qui fournissent le ganja et le bhang sont identiques. Les naturels disent que le ganja ne peut être fabriqué ici, ni dans les districts environnants. Le bhang croît au contraire en abondance et à l'état sauvage dans les districts de Baghulpoor et de Tirhoot, surtout dans le premier, où il est aussi commun que l'herbe des champs.

Pour s'éclairer sur cette question, M. Muller a cultivé dans son jardin, à Patna, plusieurs plantes à bhang qui commençaient à fleurir, lorsqu'il transmit ces renseignements. Il put remarquer que celles qui avaient déjà fleuri, étaient à l'exception d'une seule, complétement monoïques, tandis que tous les ouvrages de botanique placent le genre cannabis parmi les plantes incontestablement dioïques. Celle des plantes qui ne portait que des fleurs femelles, n'avait pas encore complétement fleuri, en sorte que les fleurs mâles qui viennent d'ordinaire plus tard pouvaient encore paraître, à moins cependant qu'elles ne fussent déjà passées sans qu'on les eût aperçues.

Il serait intéressant de fixer nos idées sur ce point. On a prétendu que certaines fleurs femelles appartenant à des plantes dioïques pouvaient devenir fécondes même en l'absence des fleurs mâles; cela a été dit pour le cœlebogyne, le lychnis dioïca, etc. Or, il s'il était démontré que les plantes dioïques peuvent devenir

monoïques sous certaines influences de sol et de climat, l'anomalie de la fécondation en l'absence des plantes mâles, serait en grande partie écartée. Cette remarque n'a d'ailleurs d'importance ici que dans la supposition que les cannabis indica et sativa sont complétement identiques, ce qui est encore assez douteux, quoiqu'on puisse difficilement croire que Roxburgh, Ainslie, Wight, Greffith et Royle aient oublié de signaler les différences si elles existaient réellement.

Des changements que subit le sucre pendant la nutrition, par le Dr Becken.

On sait que, dans les idées de Liebig, le sucre, au moment où il passe du canal intestinal dans le sang, se transforme en acide sous la double influence de l'oxygène et des substances alcalines contenues dans ce fluide, et qu'il forme ensuite divers sels neutres qui, comme cela arrive pour la plupart des sels à acide organique, se changent pendant la circulation du sang, en acide carbonique et en eau, les produits ultimes étant séparés de l'organisme par les organes excréteurs.

En partant de cette ingénieuse théorie, M. Mialhe a émis l'opinion que l'excrétion du sucre par l'urine n'avait d'autre cause que le défaut d'alcalinité du sang. Mais les expériences quantitatives faites par Lehmann sur le sang de divers diabétiques lui ont montré que ni dans le sérum, ni dans la cendre provenant de la calcination, la proportion d'alcali ne se trouvait sensiblement diminuée. Ce fait a été confirmé depuis par Bouchardat.

Lehmann, toutefois, a voulu étudier d'une manière plus intime encore, l'action des alcalis sur le sucre dans le sang des divers animaux, et il a fait, conjointement avec Uhle, des expériences nombreuses desquelles il résulte :

1° Qu'en injectant dans le sang d'un lapin une solution contenant tout à la fois du sucre de raisin et du carbonate de soude, on favorise plutôt qu'on n'arrête la sécrétion du sucre par l'urine. Ainsi, avec une solution de sucre simple, l'excrétion par l'urine ne se continue pas au delà de la quatrième heure après

l'injection ; avec le sucre mêlé d'alcali, le sucre se montre encore, même après 18 heures.

2° Qu'en remplaçant dans l'injection précédente, le carbonate de soude par l'acide tartrique, on arrête presque complétement l'excrétion du sucre par l'urine. Ainsi, en faisant une solution de 3 ou 4 gros d'acide tartrique dans 8 onces d'eau, et répétant l'injection 4 ou 5 fois dans l'espace d'un jour, MM. Lehmann et Uhle ont vu qu'après la seconde injection, l'urine devenait acide, mais qu'elle ne renfermait pas la moindre trace de sucre. Et pendant quinze jours que l'injection fut maintenue, le même effet put être observé sur la composition de l'urine.

Il semble donc, d'après cela, que l'alcali du sang ne soit nullement intéressé dans l'oxidation que subit le sucre au milieu de ce fluide, et que, s'il y a quelque action sur son passage dans l'urine, c'est plutôt pour la favoriser que pour la prévenir.

Une circonstance nouvelle et curieuse est venue donner une grande valeur à cette conclusion. M. Bernard a fait cette singulière remarque qu'en piquant certains muscles de la poitrine, on développait le diabètes chez des individus qui n'annonçaient aucun signe de cette maladie. Assurément, il n'y a aucun rapport entre la piqûre de ces muscles et la proportion d'alcali contenu dans le sang.

M. Schmidt a montré que le sang normal contenait une sorte de ferment dont il n'a pas précisé la nature, mais auquel il attribue la décomposition du sucre. C'est à cette théorie que Lehmann paraît se rattacher aujourd'hui, et il faudrait admettre alors que l'expérience de Bernard a pour effet de détruire ce ferment par la perturbation qu'elle apporte dans l'agent nerveux.

Les nouvelles expériences faites aujourd'hui par le Dr Becker ont consisté à injecter dans la veine jugulaire de divers animaux des solutions de sucre de raisin, de sucre de canne et de sucre de lait. Les résultats obtenus à la suite de nombreuses expériences sont les suivants :

1° Après l'ingestion de 1gr.,50 de l'un ou l'autre de ces sucres, l'excrétion par l'urine se contiue pendant cinq ou six heures seulement, au delà desquelles elle cesse d'avoir lieu.

2° Dans des circonstances qui paraissent les mêmes, l'excrétion du sucre varie d'un animal à l'autre. Tantôt le sucre abonde

dans l'urine pendant les dix minutes qui suivent l'injection; tantôt on n'en retrouve aucune trace même au bout de trente minutes. Mais dans presque tous les cas, le sucre se manifeste au bout de quarante-cinq minutes.

3° L'urine a d'abord une réaction alcaline, mais bientôt elle devient neutre, puis deux heures environ après l'injection elle devient acide, et l'acidité se maintient ainsi quelque temps encore après que le sucre a disparu. Ce résultat paraît indiquer la formation d'un acide dans le sang, aux dépens du sucre.

M. Becker a fait de nombreuses expériences pour connaître la nature de cet acide, et il a vu qu'il était constitué en grande partie par de l'acide benzoïque. Il y a toutefois un autre acide qu'il se propose d'examiner ultérieurement, se contentant d'affirmer, pour le moment, que ce n'est pas l'acide lactique.

D'autres expériences ont été faites dans le but d'estimer la quantité de sucre que le sang est capable de s'assimiler avant qu'il soit excrété par les reins. M. Becker a mis à profit, pour cet objet, les curieuses expériences de Bernard, et voici les résultats :

1° Dans l'espace de une heure trente minutes à une heure quarante-cinq minutes après que la piqûre a été effectuée, le sang se charge en telle proportion de sucre qu'il commence à déborder et à passer dans l'urine. C'est pendant la troisième heure que l'excrétion du sucre atteint son maximum. Elle décroît ensuite et s'arrête à la sixième heure environ.

2° Il semblerait que c'est quand la proportion du sucre dans le sang s'élève à 12 pour 100 qu'il commence à être expulsé par les urines.

3° Après la piqûre, l'auteur a remarqué un léger accroissement dans la quantité d'acide carbonique expiré, mais il doute qu'on doive l'attribuer à l'oxydation du sucre.

H. Buignet.

Extrait d'un rapport fait à la Société de pharmacie par* MM. BERNARD DEROSNE *et* F. BOUDET, *rapporteur, sur une note ayant pour titre : De la résine de jalap, de son extraction, des moyens de reconnaître sa pureté, et de son emploi; par M.* F.-L. HOFFMANN, *pharmacien à Paris.

La scammonée est un produit naturel, très-variable dans sa composition. On en trouve dans le commerce qui contient depuis 17 jusqu'à 96 pour 100 de résine, comme l'a constaté M. Dublanc, et celle qui réunit les caractères physiques les plus satisfaisants, en fournit des proportions qui varient encore entre 60 et 96 centièmes (1).

La résine de jalap, au contraire, est un produit que chaque pharmacien doit préparer dans son laboratoire, et dont il peut garantir la pureté invariable; elle s'emploie d'ailleurs dans des proportions beaucoup plus faibles et plus régulières que la scammonée pour produire le même résultat.

En effet, tandis que dans la plupart des formulaires ses doses ne s'éloignent pas de 30 à 60 centigrammes, celles de la scammonée s'élèvent de 50 centigrammes jusqu'à 2 et même jusqu'à 4 grammes.

Après avoir ainsi comparé ces deux purgatifs, M. Hoffmann s'étonne de voir les médecins préférer en général la scammonée à la résine de jalap, et recourir rarement à celle-ci, lorsqu'à son avis ils devraient faire tout le contraire.

Il retrace ensuite les caractères de la résine de jalap, les moyens de reconnaître sa pureté, et termine en proposant une série de formules ayant cette résine pour base.

Parmi les moyens que M. Hoffmann indique pour reconnaître

(1) Quoique les naturalistes et les pharmacologistes aient classé cette substance comme une gomme-résine, il est à remarquer que la gomme n'y existe que dans la proportion de 1 à 4 centièmes; elle contient en outre une petite quantité de matière extractive, mais ce qui la constitue essentiellement, c'est la résine et une matière féculente que l'on sépare facilement de celle-ci au moyen de l'alcool qui est sans action sur elle. (M. Dublanc. *Journal de pharmacie*, tome XIX, p. 187.)

la pureté de la résine de jalap, il en est un qui, emprunté à la pharmacopée prussienne, mérite d'être rapporté ici.

Il a pour objet de signaler, dans la résine de jalap, la présence de la colophane ou de la résine de gaïac.

Il consiste à traiter la résine de jalap suspecte par l'essence de térébenthine, à la température de l'ébullition, et à laisser refroidir la liqueur, qui ne doit se troubler par le refroidissement qu'autant que la résine de jalap est associée, soit à la colophane, soit à la résine de gaïac. Dans le cas où c'est à l'aide de cette dernière que la falsification a été opérée, la dissolution présente une teinte légèrement verdâtre, laisse déposer, par le refroidissement, des flocons de résine de gaïac, et, soumise à l'évaporation, fournit un résidu verdâtre caractéristique.

Examinons maintenant l'opinion de M. Hoffmann sur la résine de jalap comparée à la scammonée, et cherchons à reconnaître jusqu'à quel point la préférence qu'il lui accorde sur cette substance peut être fondée.

La scammonée, telle que le commerce la fournit, est assurément, comme nous l'avons vu, un médicament très-variable dans sa composition, et nécessairement aussi dans son action purgative, et c'est à cette circonstance, sans aucun doute, qu'il faut attribuer l'irrégularité des doses auxquelles elle est prescrite. La résine de jalap, au contraire, jouit d'une composition et d'une activité constantes, et, sous ce rapport au moins, elle pourrait être préférée à la scammonée, comme le voudrait M. Hoffmann. Mais est-il bien rationnel de comparer un produit brut comme la scammonée à un produit artificiel et purifié comme la résine de jalap, et n'est-ce pas seulement entre les deux résines que la comparaison pourrait être judicieusement établie? On mettrait ainsi en parallèle deux produits également invariables, et on serait autorisé à fixer leur valeur relative. Or l'expérience a prouvé que les résines pures de jalap et de scammonée purgent à des doses à peu près égales. On remarquera en effet que le Codex prescrit indifféremment 60 centigrammes de résine de jalap ou de scammonée dans les émulsions purgatives qui ont ces résines pour bases; et si Planche n'a fait entrer que 45 centigrammes de résine de scammonée

dans la potion dont on lui doit la formule, cette dose est souvent dépassée dans la pratique médicale.

Il résulte donc de ces premières observations que les résines de jalap et de scammonée jouissent d'une action purgative à peu près équivalente ; mais en est-il de même de leurs autres propriétés, et peuvent-elles être indifféremment substituées l'une à l'autre ? Nous ne le pensons pas.

La résine de jalap est odorante, elle offre une saveur âcre, elle prend à la gorge, et, insufflée dans l'œil, elle cause une cuisson douloureuse ; d'ailleurs, ce n'est pas sans quelque difficulté que l'on parvient à la diviser dans une potion.

La résine de scammonée est inodore, elle n'a qu'une saveur douce, elle ne cause pas de douleurs quand on l'insuffle dans l'œil, elle se divise dans une émulsion ou dans du lait beaucoup plus facilement que la résine de jalap.

Sans parler des effets thérapeutiques, qui seraient sans doute à l'avantage de la résine de scammonée, il résulte évidemment de cette comparaison que cette résine a une supériorité incontestable sur celle de jalap, et c'est certainement cette supériorité qui a décidé notre savant et regrettable confrère Planche à introduire dans la potion qui porte son nom la résine de scammonée de préférence à celle de jalap, dont il s'était aussi particulièrement occupé. C'est dans la même pensée également que notre collègue M. Dublanc a proposé, dans la note qu'il a publiée en 1850, dans le *Journal de Pharmacie*, de remplacer, dans l'usage médical, la scammonée par la résine. Cette préférence nous paraît parfaitement fondée, et nous ne saurions trop engager les médecins à la partager.

Nous devons faire observer, d'ailleurs, que la plupart des médecins, considérant la scammonée du commerce comme une résine, confondent très-souvent dans leurs formules la scammonée brute avec la résine pure, et écrivent indifféremment sur leurs formules *scammonée* ou *résine de scammonée*, sans tenir compte des différences considérables qui existent entre ces deux médicaments. De là souvent, pour les pharmaciens, une incertitude fâcheuse, et pour les malades des inconvénients plus regrettables encore.

D'un autre côté, et en cela nous sommes tout à fait d'accord

avec M. Hoffmann, la scammonée brute constitue un médicament trop variable pour que son usage n'offre pas des dangers dont il serait facile de s'affranchir en la remplaçant, non par la résine de jalap, mais par la résine de scammonée proprement dite, telle qu'on l'obtient en traitant la scammonée par l'alcool. On aurait alors un purgatif constant dans ses effets, presque sans saveur, d'un emploi facile et commode qui prendrait bientôt dans la pratique le rang que Planche avait voulu lui donner, et qu'il mérite à tous égards.

Ces observations, sur lesquelles nous croyons devoir insister, à l'exemple de M. Dublanc, nous paraissent dignes de l'attention des pharmacologistes et des médecins thérapeutistes. Nous les recommandons à leurs réflexions.

En résumé, si nous reconnaissons, avec M. Hoffmann, que la scammonée est un médicament très-variable dans sa composition, et dont l'emploi en médecine présente une incertitude et des inconvénients réels, tandis que la résine de jalap, soigneusement préparée, offre la garantie d'une composition constante, nous ne pouvons admettre avec lui que cette résine puisse remplacer la scammonée, mais nous sommes d'avis qu'il y aurait tout intérêt à substituer dans l'usage médical la résine pure de scammonée obtenue au moyen de l'alcool, à la scammonée brute du commerce, et à ne plus employer désormais que cette résine, qui, pour la constance de sa composition et de sa valeur purgative, ne le cède en rien à la résine de jalap, et a sur elle l'avantage d'être beaucoup moins irritante.

Quoi qu'il en soit de cette dissidence entre notre opinion et celle de M. Hoffmann, nous pensons qu'il a fait une chose utile en signalant de nouveau à l'attention des pharmacologistes et des médecins l'infidélité de la scammonée du commerce comme médicament, et nous proposons à la Société de lui adresser des remercîments pour son intéressante communication.

Rapport sur une note adressée à la Société de pharmacie par* M. Guyot Dannecy, *pharmacien à Bordeaux.* M. Dalpiaz, *rapporteur.

Messieurs, vous avez chargé MM. Hottot, Boudet et moi de vous faire un rapport sur une note qui vous a été adressée le 14 novembre dernier par M. Guyot Dannecy, pharmacien à Bordeaux. L'objet de la lettre de notre confrère est d'offrir aux praticiens un moyen facile d'administrer le chloroforme.

Nous savons tous qu'en raison de sa densité, le chloroforme se distribue très-inégalement dans les potions, même en agitant longtemps la bouteille avant d'en prendre. Il en résulte tous les inconvénients relatés dans la note dont il s'agit, et, pour y obvier, notre confrère de Bordeaux fait dissoudre le chloroforme dans de l'huile d'amandes douces; il prend, par exemple : 2 grammes dans 10 grammes huile amandes douces, puis avec 8 grammes de gomme et de l'eau il fait un looch huileux de 130 grammes.

Votre commission a commencé par exécuter la formule décrite par M. Dannecy et a reconnu que le chloroforme s'y trouvait parfaitement suspendu; mais elle n'a pas tardé à s'apercevoir que la quantité d'huile et de gomme pouvait avantageusement être diminuée de moitié sans nuire en aucune façon à l'homogénéité parfaite de la mixture; puis elle s'est demandé si la suppression totale de l'huile d'amandes douces pourrait avoir lieu sans inconvénient; elle a reconnu qu'une potion faite avec une quantité de chloroforme deux fois plus forte (*id est* 4 pour 100) que celle proposée par M. Dannecy, et avec de la gomme, du sucre et de l'eau seulement, présentait la même sécurité quant à la distribution uniforme du chloroforme.

Le but que votre commission a voulu atteindre en agissant ainsi était de simplifier les préparations, et aussi de prévenir l'objection qui pouvait être faite par le praticien qui ne jugerait pas utile de faire prendre au malade de l'huile d'amandes douces en même temps que du chloroforme. Enfin elle s'est encore demandé si l'eau pure saturée de chloroforme ne serait pas un médicament assez actif pour ne pas nécessiter ces diverses

manipulations, ayant pour but de faciliter l'administration intérieure de cet agent.

Il résulte des expériences faites dans ce but que l'eau distillée à la température de 12 à 15° dissout très-approximativement 1 pour 100 de chloroforme en deux ou trois minutes ; cette solution saturée peut être additionnée de sucre ou d'un sirop quelconque, pour obtenir ainsi une potion que le praticien peut faire prendre à faible ou forte dose suivant qu'il le jugera convenable. (Notez bien que des potions contenant 2 à 3 pour 100 de chloroforme sont d'une sapidité presque insupportable et qu'il serait, par conséquent, préférable de faire prendre deux cuillerées d'une potion faite avec l'eau saturée contenant 1 pour 100 de chloroforme, que d'administrer une seule cuillerée à 2 pour 100).

Quoi qu'il en soit, et dans le cas où l'administration du chloroforme à forte dose serait jugée utile et où le médecin ne s'inquiéterait pas de la trop grande sapidité de la mixture, votre commission pense que la formule suivante, qui est celle de M. Dannecy moins l'huile, devrait être adoptée. On prendrait par exemple :

Chloroforme.	4 gram.	ou 2 gram.
Sucre en morceaux.	12 —	
Gomme arabique pulv.	10 —	ou 5 gram.
Eau.	100 —	

Il faut verser le chloroforme sur le sucre placé au fond d'un mortier, ajouter de suite la gomme, et faire une potion émulsive avec l'eau ajoutée peu à peu ; si l'on se contentait d'ajouter le chloroforme dans de l'eau gommée et sucrée, la division serait bien moins parfaite. La potion telle que nous venons de la décrire est très-homogène, et bien qu'au bout de quelque temps elle laisse déposer un précipité floconneux blanchâtre, celui-ci ne nuit en rien à une égale répartition du médicament ; car une simple agitation lui rend son aspect et ses propriétés primitives.

Mais dans les cas ordinaires la commission pense, comme elle l'a déjà dit, que l'eau saturée du chloroforme doit être préférée ; elle peut même devenir une préparation officinale avec laquelle les potions, et même un sirop de chloroforme, pourraient être préparés.

Beaucoup d'expériences ont été faites à l'appui de notre opinion sur la manière d'administrer le chloroforme à l'intérieur. Elles nous ont démontré que l'eau saturée de chloroforme à 1 pour 100 peut être mélangée à une quantité quelconque de gomme et de sucre sans qu'il y ait séparation de la moindre quantité de chloroforme, sans que la transparence du liquide en soit altérée. Du mucilage très-épais de gomme arabique fait avec de l'eau chloroformée se conserve clair et limpide pendant très-longtemps. En conséquence en employant pour base des potions l'eau saturée à 1 pour 100, on est sûr d'avoir un médicament constant et inaltérable pendant toute la durée de son emploi. En dernière analyse, nous pensons qu'on pourrait la prendre pour base de toutes les préparations de chloroforme destinées à l'intérieur. Elle peut servir à préparer, par simple solution à froid, un sirop analogue au sirop d'éther, dont l'administration pourrait être aussi commode dans la pratique que le sirop d'éther lui-même.

A l'occasion de nos recherches sur la solubilité du chloroforme dans l'eau, nous avons porté notre attention sur une note publiée dernièrement par M. Wœlher. Suivant lui, le chloroforme pur traité à froid par une dissolution alcoolique de potasse ne doit pas entrer en ébullition, ni laisser échapper un gaz permanent. Quand cette réaction a lieu, le chloroforme contient de fortes proportions de chlorure élaïque. Après avoir pris connaissance de cette observation de M. Wœlher, nous examinâmes le chloroforme dont nous nous étions servi, et qui exigeait très-approximativement 100 parties d'eau pour se dissoudre. En présence d'une solution alcoolique de potasse caustique, il se comporta comme le chloroforme examiné par le chimiste Allemand. Il contenait donc une assez forte proportion de chlorure d'élaïle, et il nous fallait alors recommencer nos expériences avec du chloroforme plus pur que nous cherchâmes en vain dans les meilleures maisons de Paris.

Nous avons examiné sept échantillons différents, et tous ont produit la réaction décrite par M. Wœlher, et que nous vous demandons la permission de vous montrer. Enfin il est clair que n'ayant pu opérer avec du chloroforme chimiquement pur, nous ne pouvons préciser mathématiquement sa solubilité dans l'eau.

Nous vous signalons, messieurs, cette observation afin d'appeler votre attention et celle de la médecine sur la nature du chloroforme qu'on emploie aujourd'hui ; car il n'est sans doute pas indifférent, surtout à cause de son emploi anesthésique, de constater l'action particulière du chlorure élaïque, afin de savoir si les effets si différents observés dans divers cas et attribués aux tempéraments plus ou moins impressionnables des individus, ne devraient pas plutôt être attribués aux proportions variables du chlorure d'élaïle que le chloroforme aujourd'hui peut renfermer.

Une dernière observation à ce sujet : nous pensons, messieurs, que le chloroforme actuellement dans le commerce est différent de celui qu'on obtenait dans le principe par les procédés décrits par M. Soubeiran. On s'est appliqué à obtenir un rendement beaucoup plus grand avec une même quantité d'alcool, on est arrivé au but qu'on se proposait au moyen de l'addition de l'hydrate calcique. Cette addition ne serait-elle pas la cause de la formation du chlorure d'élaïle, qui, s'ajoutant au chloroforme avec lequel il a tant d'analogie, aurait trompé les fabricants qui, il faut bien le dire, ont cru de bonne foi faire un produit aussi pur que celui obtenu par les procédés antérieurs?

Si vous pensez qu'il serait utile d'entreprendre des expériences pour vérifier notre opinion à ce sujet, et en même temps pour faire constater la différence entre l'action anesthésique du chloroforme pur et du chlorure d'élaïle, dans ce cas, messieurs, nous vous demanderions de nous adjoindre M. Soubeiran qui, nous éclairant de ses conseils et de son expérience, faciliterait et abrégerait beaucoup notre travail.

Quoi qu'il en soit, et bien que nous ayons cru devoir indiquer d'autres procédés que celui de M. Dannecy pour l'administration du chloroforme à l'intérieur, nous devons reconnaître que sa formule est rationnelle, qu'elle remplit le but qu'il désirait atteindre, et nous avons l'honneur de proposer à la Société de lui voter des remercîments pour son intéressante communication.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 7 mars 1855.

Présidence de M. Buignet.

La correspondance se compose de : 1° une lettre de madame veuve Laurent, qui remercie la Société d'avoir pris part à la souscription ouverte en faveur d'elle et de ses enfants, par M. Dumas; 2° une lettre de remercîments de M. Baudrimont, élu membre titulaire.

La correspondance imprimée comprend :

1° Le numéro de janvier du Journal de pharmacie et de chimie; 2° les numéros de février et mars du Journal de chimie médicale ; 3° le numéro du février du Pharmaceutical Journal de Jacob Bell (renvoyé à M. Buignet); 4° les numéros de janvier et février du Journal de pharmacie de Lisbonne (renvoyés à M. Gaultier de Claubry); 5° deux brochures adressées par M. Spengler, médecin des eaux d'Ems. Ces brochures ont pour titre : 1° Ems, ses sources minérales et ses environs; 2° Études balnéologiques sur les thermes d'Ems; 6° Nouvelles observations sur la maladie de la pomme de terre, par M. Joly, ancien pharmacien, membre du jury médical de la Seine-Inférieure ; 7° une note sur l'*hydrocotyle asiatica*, par M. l'Épine, pharmacien de première classe de la marine, à Pondichéry (M. Grassi est chargé de rendre compte de ce travail); 8° Du poison qui se développe dans les viandes et dans les boudins fumés, par M. Van den Corput, pharmacien à Bruxelles (M. Réveil est chargé de rendre compte de ce travail); 9° un exemplaire de la Pharmacopée norwégienne.

M. Réveil, au nom d'une commission dont il fait partie avec MM. Châtin et Deschamps d'Avallon, lit un rapport en réponse à une réclamation de M. de Vry, au sujet de son travail sur la recherche de l'arsenic. La Société décide que ce rapport sera adressé à M. de Vry.

M. Réveil démontre, par une expérience, la solubilité du soufre dans l'ammoniaque.

MM. Bussy, Dalpiaz et Ducom présentent quelques observations sur les différents états du soufre, et sur les diverses théories qui peuvent être données pour expliquer la solubilité de ce corps dans l'ammoniaque.

M. Dalpiaz, chargé, avec MM. Hottot et Boudet, d'examiner une note de M. Guyot Dannecy, sur l'introduction du chloroforme dans les potions, donne lecture du rapport de la commission, et présente quelques observations sur le meilleur mode de préparation de ces potions.

A cette occasion il démontre, par une expérience, la réaction décrite par M. Vœlher, et qui consiste en un très-fort dégagement de gaz se produisant dans un mélange de chloroforme et d'une solution alcoolique de potasse caustique. Cette communication donne lieu à quelques observations présentées par MM. Dubail et Boudet.

M. Boudet rappelle que M. Liebig a signalé, dans le chloroforme impur, la présence d'un chlorure élaïdique qui serait alors dégagé par le contact de la potasse caustique.

La Société désigne M. Soubeiran pour être adjoint à la commission qui répétera les expériences relatives à la réaction signalée par M. Liebig.

M. Robiquet rend compte des deux thèses que M. Jacquemain a adressées à la Société, sur les acétones et leurs dérivés, et sur la putréfaction. La Société, adoptant les conclusions du rapport, vote des remercîments à l'auteur.

M. Boudet fait un examen critique du travail de M. Hoffmann sur la résine de jalap, son emploi en pharmacie, sur les moyens d'en reconnaître les falsifications, et la comparaison de cette substance avec la résine de scammonée. Le rapporteur conclut à ce que des remercîments soient adressés à l'auteur. Ces conclusions sont adoptées.

A l'occassion du travail de M. Hoffmann, s'ouvre une discussion à laquelle prennent part MM. Dubail, Boudet, Dublanc, Guibourt et Dalpiaz, sur la valeur comparative, comme action médicamenteuse, de la scammonée et de la résine des cammonée.

Il résulte de cette discussion que la scammonée du commerce doit, pour être de bonne qualité, réunir les caractères suivants : elle doit être de couleur grise, très-friable, légère,

avoir l'odeur particulière de brioche, quand elle a été échauffée par le frottement, et donner, avec l'eau, un liquide lactescent.

Les proportions de résine, de matière gommeuse, d'amidon et d'extractif sont variables.

Les avis sont partagés sur la question de savoir si on doit dans les officines substituer à la scammonée du commerce, la résine de scammonée ou scammonée purifiée par l'alcool.

La Société se forme en comité secret pour entendre un rapport de M. Réveil, au nom de la commission, composée de MM. Dubail, Robinet et Réveil, sur les titres des candidats aux places de membre titulaire. Le rapporteur rappelle les titres de M. Hoffmann, examine ceux de M. Poggiale, pharmacien en chef de l'hôpital militaire du Val-de-Grâce ; et, concluant à l'admissibilité de ces deux candidats, les place dans l'ordre suivant : 1° M. Poggiale ; 2° M. Hoffmann.

Chronique.

Par décret impérial en date du 13 mars, sur la proposition du ministre de l'instruction publique et des cultes, ont été promus au grade d'officier dans la Légion d'honneur :

M. Deville (Sainte-Claire), professeur de chimie à l'École normale supérieure, qui est parvenu à produire l'aluminium pur en grandes masses, et à doter ainsi l'industrie de ce précieux métal ;

Et M. Woehler, qui a aussi attaché son nom à la découverte de l'aluminium, et qui, de plus, est arrivé à constituer de toutes pièces, au moyen d'éléments minéraux, une substance animale, l'urée.

— Ont été nommés en même temps chevaliers de la Légion d'honneur : MM. Lantenois, pharmacien major de première classe, et Cornillon, pharmacien aide-major de deuxième classe.

Revue Médicale.

Chorée (emploi des inhalations de chloroforme dans le traitement de la). — Emploi du haschich dans la même maladie. — Les bons résultats obtenus de l'anesthésie dans les affections spasmodiques devaient donner l'idée de son emploi dans la chorée, aussi voyons-nous M. Fuster de Montpellier publier les premiers cas de succès obtenus par cette méthode. Il trouva peu d'imitateurs en France ; mais en Angleterre il n'en fut pas de même, et M. Marsh entre autres, a surtout appelé l'attention sur ce fait que l'emploi des inhalations à faibles doses permettait l'alimentation chez les malades qui ne mangeaient pas, à cause de la trop grande incohérence des mouvements, et qu'en outre lorsqu'on prolongeait les inhalations jusqu'à production du sommeil, elles avaient un effet marqué sur la durée de la maladie.

Nous venons à l'appui de ces opinions apporter le témoignage de M. Géry, qui cite 8 observations dans lesquelles 4, 7, 8, 10 et 12 inhalations de chloroforme ont triomphé de la maladie. Cependant dans un cas de chorée très-intense la terminaison, malgré tout, a été funeste, ce qui prouve une fois de plus que la chorée n'est pas toujours une affection bénigne, ce que savent d'ailleurs fort bien les médecins des hôpitaux des enfants à Paris, où il n'y a pas d'années pendant lesquelles ils ne voient quelques cas de chorées tellement intenses qu'elles se terminent par la mort, et dans quelques cas la terminaison fatale est tellement rapide qu'il ne faut songer à mettre en œuvre dans ces cas aucune des médications opposées ordinairement avec succès à la maladie. La médication narcotique fournit dans ces cas intenses des ressources précieuses ; mais l'opium, le mieux éprouvé des agents thérapeutiques de cette classe, doit être porté à une dose si élevée que beaucoup de praticiens n'osent l'atteindre : ainsi M. Trousseau n'hésite pas à prescrire l'opium jusqu'à 1 gramme par jour. « Nous faisons, dit-il, donner 25 milligr. d'opium d'heure en heure jusqu'à ce que les mouvements convulsifs soient

notablement calmés, et qu'il y ait commencement d'ivresse; puis nous entretenons toujours le malade dans le même état d'intoxication pendant cinq, six, et même huit jours; nous arrêtons pour donner quelques bains, puis nous recommençons quelques jours après. Il est rare qu'au bout de quinze jours la chorée ne soit pas tellement modifiée que la nature achève elle-même la guérison en peu de temps. » Mais, malgré tout, dans les cas graves, l'opium et la belladone ne réunissent pas toujours, même à haute dose, à calmer les malades; c'est dans ces cas-là qu'il faut alors avoir recours aux inhalations anesthésiques qui viendront puissamment en aide aux effets de la médication narcotique.

Nous trouvons également dans le Bulletin un article sur l'usage du *cannabis indica*, dans la même maladie, extrait du *London medical Times*, dans lequel M. Corrigan a publié un article plein d'intérêt sur l'usage de cette teinture dans le traitement de la chorée; ce travail est basé sur trois observations : la première ayant pour sujet une jeune fille de dix ans atteinte de chorée depuis cinq semaines, elle fut guérie en moins de cinq semaines; — la seconde atteinte depuis un mois, fut guérie en quarante jours; — la troisième, âgée de seize ans, bien qu'atteinte de chorée depuis dix ans, fut guérie au bout d'un mois. M. Corrigan emploie la teinture de *cannabis indica* qu'il porte rapidement à 25 gouttes, trois fois par jour, c'est-à-dire à la dose énorme de 75 gouttes dans les vingt-quatre heures, et malgré la tolérance pour les narcotiques dont jouissent les sujets affectés de maladies nerveuses, nous pensons que la teinture employée par M. Corrigan n'est pas la même que celle adoptée par les pharmaciens français qui préparent une teinture au dixième, ce qui supposerait, pour 75 gouttes, 35 centig. d'extrait de cannabis, ce qui serait une dose exagérée. Il serait donc prudent de ne pas élever trop rapidement les doses. Quoi qu'il en soit, les faits de M. Corrigan prouvent que le haschich peut prendre place dans la médication narcotique. D'ailleurs l'action sédative toute spéciale dont ce médicament jouit fait qu'il rendra des services non douteux, toutes les fois que la chorée sera accompagnée de douleurs dysménorrhéiques, ou qu'il importera de rappeler le flux menstruel; indication qui se présente souvent lorsque la

névrose affecte les jeunes filles déjà menstruées, ou sur le point de l'être. (*Bulletin général de thérap.*)

De la camomille romaine à haute dose dans les névralgies faciales. — Avant la découverte du quinquina la camomille tenait le premier rang parmi les fébrifuges et les amers. MM. Trousseau et Pidoux même la signalent comme précieuse dans le traitement des fièvres intermittentes contractées en dehors des influences paludéennes. De son côté, M. le docteur Lecointe la signale comme pouvant, à doses élevées, rendre les meilleurs services dans les affections névralgiques à types périodiques et souvent, dit-il, il l'a employée avec succès après l'essai infructueux d'autres médications préconisées, et en particulier du quinquina.

A l'appui de son dire, M. Lecointe rapporte quatre observations : dans la première, il s'agit d'un vieillard atteint d'une névralgie faciale, qui après avoir résisté au sulfate de quinine, fut guéri par la poudre de camomille prise à la dose de 4 grammes par jour ; le sujet de la seconde observation est une malade âgée de cinquante ans, atteinte depuis dix ans d'une névralgie faciale dont les accès avaient augmenté en énergie et fréquence, et qui la tourmentaient plusieurs fois par jour. On lui prescrivit d'abord la poudre qu'elle ne put avaler, et à laquelle fut substituée une infusion concentrée (10 têtes pour une petite tasse d'eau bouillante) La malade en prenait trois tasses par jour ; l'amélioration fut rapide, mais la guérison ne fut complète qu'au bout de six semaines et s'est maintenue depuis deux années. Dans la troisième, la maladie après avoir résisté à la belladone et au sulfate de quinine, cède en huit jours à l'administration de la poudre de camomille. Le quatrième malade atteint d'un mouvement spasmodique et douloureux de la paupière inférieure, fut guéri en quatre jours par l'infusion concentrée. Ces observations citées par M. Lecointe qui ne sont pas les seules qu'il possède, l'amènent à dire que la camomille est une médecine précieuse, d'un prix beaucoup plus modeste que le quinquina et pouvant néanmoins dans certains cas le suppléer avantageusement. Mais pour en obtenir de

bons effets, il faut la prescrire en poudre, au moins à la dose de 4 grammes, ou bien en infusion concentrée et ne pas gorger le malade d'une eau à peine aromatisée par quelques fleurs (*Bullet. Gén.*).

Cl. BERNARD.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur la constitution du suc gastrique de l'homme; par M. SCHMIDT (1). — Un heureux hasard a fourni à M. Schmidt l'occasion d'exécuter l'analyse complète du suc gastrique humain à l'état normal, et de faire ainsi pour cette sécrétion ce que, depuis longtemps, M. Blondlot a fait avec le suc gastrique normal du chien, à l'aide de fistules permanentes que ce physiologiste a été le premier à pratiquer.

Le sujet qui a fourni à M. Schmidt le suc gastrique employé dans ses recherches était une paysanne esthonienne, âgée de trente-cinq ans, bien portante, de constitution robuste et pesant 53 kilogrammes. Une inflammation locale contractée par cette personne avait donné lieu à un ulcère perforant de l'estomac qui s'était fait jour sous la glande mammaire gauche, entre le neuvième et le dixième cartilage costal, sans que la malade ait éprouvé des altérations spéciales. Deux ans après, elle accoucha d'un enfant robuste qu'elle allaita à l'époque où M. Schmidt expérimentait sur son suc gastrique. Ni la santé du nourrisson ni celle de la mère ne parut affectée des fréquentes soustractions de suc digestif dont cette dernière était l'objet, et cependant, dit l'auteur, la quantité de suc sécrété s'élevait à 14 kilogrammes par jour, soit 580 gram. par heure.

La fistule avait 3 à 4 millimètres de diamètre; en y introduisant une douzaine de pois humectés, suivis d'une sonde en caoutchouc, on pouvait facilement recueillir 200 centimètres cubes d'un liquide limpide, acide sans doute, mais dont l'acidité était de beaucoup inférieure à celle du suc gastrique du chien. Le suc recueilli possédait une saveur fade, acidule; il

---

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCII, p. 42.

se troublait à peine par la chaleur ; évaporé convenablement, il laissa un résidu déliquescent, acide, fournissant une cendre blanche, neutre ou légèrement alcaline, que les acides dissolvaient sans effervescence. Soumis à la distillation à 105° C., il abandonna de l'eau, bientôt suivie d'un peu d'acide chlorhydrique, dont la proportion allait en augmentant à mesure que le résidu s'épaississait ; en présence de la chaux ou de la baryte, le résidu abandonnait de petites quantités d'ammoniaque.

La densité variait entre 1,0022 et 1,0024.

L'auteur ne décrit pas le procédé analytique qu'il a suivi ; il se borne à donner les résultats obtenus et à les mettre en regard avec les résultats analytiques qu'il a déduits d'expériences analogues exécutées avec du suc gastrique de chien et de mouton.

Voici ces résultats :

	HOMME.			MOUTON.	CHIEN.
	I.	II.	MOYENNE.		
Eau.	994.610	994.190	994,404	986.147	971.171
Ferment avec une trace d'ammoniaque.	3.016	3.374	3.195	4.205	17.507
Acide chlorhydrique. . .	0.217	0.183	0.200	1.557	2.703
Chlorure de calcium. . .	0.091	0.031	0.061	0.114	1.661
— sodium . .	1.345	1.584	1.465	4.369	3.147
— potassium. .	0.570	0.530	0.550	1.518	1.073
Phosphate de chaux, de magnésie ; Fe^2O^3, etc.	0.150	0.100	0.125	2.090	2.738

Ces résultats confirment ceux obtenus par M. Blondlot avec le suc gastrique du chien :

Eau.	96.71
Biphosphate de chaux.	0.60
Chlorure de calcium.	0.32
Chlorure de sodium.	0.16
Chlorhydrate d'ammoniaque.	0.36
Matière organique.	1.80
Perte.	0.05
	100.00

M. Blondlot, qui attribue l'acidité du suc gastrique au bi-

phosphate de chaux, a nécessairement dosé cette substance avec plus de soin que M. Schmidt, pour qui la présence de l'acide phosphorique dans le suc digestif n'a qu'une importance secondaire ; aussi s'est-il borné à doser cet acide en bloc.

Sur l'acide salicilique; par M. PIRIA (1). — L'acide salicilique qui a été, jusqu'à ce jour, considéré comme un acide monobasique, est remarquable par sa tendance à former des éthers acides; M. Piria explique cette particularité en démontrant que l'acide salicilique est un acide bibasique, susceptible de former des sels à 2 équivalents de base. Il suit de là que les salicilates enregistrés dans la catégorie des sels *neutres* doivent être appelés sels *acides;* de ce nombre est le salicilate de baryte depuis longtemps connu, attendu qu'il existe un salicilate à 2 équivalents de baryte qui est réellement le sel neutre.

Pour préparer ce salicilate, il suffit d'ajouter une dissolution saturée de baryte à une dissolution concentrée et bouillante de salicilate de baryte ordinaire ; le produit se sépare en petites lamelles blanches que l'on purifie par des cristallisations réitérées. Ce sel possède une réaction alcaline très-prononcée, l'acide carbonique lui enlève la moitié de sa base en le constituant à l'état de salicilate ordinaire, c'est-à-dire de sel acide.

La composition de ce sel neutre est représentée par la formule :

$$C^{14} H^{4} O^{4} \, 2 \, BaO + 4HO.$$

Les 4 équivalents d'eau se dégagent à 100°.

Le salicilate neutre de chaux s'obtient en traitant le salicilate de chaux ordinaire par une dissolution de sucrate de chaux; le nouveau produit se sépare sous forme de poudre sablonneuse, à réaction alcaline et facilement décomposable par l'acide carbonique; il contient 2 équivalents d'eau.

Le salicilate neutre de plomb est anhydre et constitue une poudre blanche, cristalline composée d'après la formule $C^{14} H^{4} O^{4} \, 2PbO$. On le prépare au moyen de l'acétate bibasique

---

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCIII, p. 262.

de plomb qu'on ajoute à une dissolution bouillante de salicilate ordinaire. En ajoutant de l'ammoniaque à ce sel acide, et en faisant bouillir, on obtient un salicilate quinquebasique :

$$C^{14} H^{4} O^{4}, 2PbO + 3 PbO.$$

en poudre blanche formée de lamelles nacrées microscopiques.

Le salicilate acide de cuivre, qui n'était pas encore connu, a été préparé par double décomposition au moyen du sulfate de cuivre et du salicilate acide de baryte. Le produit cristallise en aiguilles bleues contenant 4 équivalents d'eau, qui se dégagent à une température de beaucoup inférieure à 100°. Ce sel acide se transforme en sel neutre lorsqu'on le chauffe avec de l'eau en quantité insuffisante pour le dissoudre ; ce sel, qui est insoluble, se sépare ainsi sans peine du second équivalent d'acide salicilique qui se dissout. L'éther opère cette décomposition même à froid.

Le salicilate neutre de cuivre constitue une poudre verte légère, contenant 2 équivalents d'eau.

Enfin M. Piria mentionne encore deux sels doubles formés par l'acide salicilique : ce sont le salicilate de cuivre et de potasse + 4HO cristallisant en écailles d'un vert émeraude, et le salicilate de cuivre et de baryte + 4HO qui forme une poudre cristalline.

Action des acétones sur les bisulfites alcalins; par M. Limpricht (1). — Les acétones se comportent envers les bisulfites alcalins comme les aldéhydes ; ils forment avec eux des combinaisons parfaitement définies.

Agité avec une dissolution concentrée de bisulfite de potasse, l'acétone se dissout en dégageant de la chaleur, et se sépare ensuite en lamelles cristallines formées de la combinaison double que l'auteur représente par

$$NaO, C^{6} H^{6} O^{2} 2 SO^{2} + aq.$$

Cette combinaison est assez soluble dans l'eau ; l'alcool ne la dissout que faiblement. Soumise à la distillation sèche, elle

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCIII, p. 238.

abandonne des produits empyreumatiques; mais quand on la distille avec une dissolution de carbonate de potasse, elle abandonne de l'acétone pur.

Le bisulfite de potasse se comporte comme le bisulfite de soude; le bisulfite d'ammoniaque produit un développement de chaleur suffisant pour amener le liquide à l'ébullition; cependant il ne se dépose rien par le refroidissement; mais après une concentration convenable on obtient une masse saline contenant encore du bisulfite.

L'auteur a essayé de faire avec cette combinaison ce que M. Gössmann a fait avec l'aldéhyde ammoniaque, qui fournit de l'éthylamine lorsqu'on la distille avec un excès de potasse caustique (1). Il a obtenu un alcaloïde volatil que l'on sépare de l'ammoniaque adhérente en neutralisant par l'acide chlorhydrique et traitant par l'alcool absolu les chlorhydrates parfaitement desséchés; le chlorhydrate de la nouvelle base est insoluble; la base elle-même paraît gazeuse et douée d'une odeur ammoniacale.

Les bisulfites alcalins s'unissent également avec le butyrone et le valérone; on sait que ces produits accompagnent le butyral et le valéral provenant de la distillation sèche du butyrate et du valérate de potasse.

La propriété des aldéhydes de former des combinaisons définies avec les bisulfites alcalins n'a donc pas le caractère spécifique qu'on a d'abord accordé à ces intéressants dérivés.

Désulfuration des métaux et extraction de l'or; par M. Homère Holland (2). — Il existe dans la Caroline du Nord (États-Unis) une grande abondance de minerais aurifères dont l'or n'a pu être extrait, économiquement, par les procédés usités et qui consistent surtout dans l'amalgamation : ce sont des minerais pyriteux, riches en cuivre. Le procédé employé par M. Holland permet non-seulement d'extraire l'or, mais encore il fournit des résidus d'une valeur commerciale incontestée.

(1) Voir *Journal de Pharmacie*, numéro de janvier 1855, p. 77.

(2) *American Journ. of science and arts*, t. XVIII, p. 291.

Après avoir réduit le minerai en poudre fine, on le mélange avec du nitre cubique ou nitrate de soude qui existe à l'état natif dans la province d'Iquique (Amérique méridionale). La proportion de nitrate à employer dépend de celle du soufre contenu dans le minerai. La réaction s'opère à une température peu élevée; il se produit de l'acide sulfureux qu'on dirige dans une chambre de plomb où il se transforme en acide sulfurique; de plus, on obtient du sulfate de soude, du sulfate de cuivre, du sesquioxyde de fer et de l'or métallique, qui reste à l'état de mélange dans la masse; par l'exposition à l'air, celle-ci tombe en poudre, on lessive avec de l'eau et on enlève ainsi les sulfates solubles que l'on sépare par cristallisatiou ou que l'on traite tout simplement par du vieux fer qui déplace le cuivre en formant du sulfate de fer. Le résidu contient du sable, de l'oxyde de fer et de l'or métallique dans un état qui se prête à merveille à l'amalgamation. L'amalgame d'or une fois obtenu, on rentre dans les conditions ordinaires.

J. Nicklès.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Étude de l'action de la flanelle en contact direct avec la peau, et de son influence physiologique, pathologique et thérapeutique; par le docteur F. Fiévée de Jeumont. Paris, Hamel, 1855. In-8.

De *l'hydrocotyle asiatica* (L), par M. J. Lépine, pharmacien de première classe de la marine. Pondichéry, 1854. In-8.

Guide pratique des éleveurs de sangsues; par M. Louis Vayson. 2e édition. Paris, Baillière, 1855. In-8.

Nysten. Dictionnaire de médecine, de chirurgie, de pharmacie, des sciences accessoires et de l'art vétérinaire, dixième édition, revue, corrigée et considérablement augmentée; par E. Littré, membre de l'Institut de France, et Ch. Robin, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. Ouvrage augmenté de la synonymie Grecque, Latine, Anglaise, Allemande, Espagnole et Italienne, suivi d'un vocabulaire de ces diverses langues et illustré de 500 figures intercalées dans le texte, deuxième partie (p. 609 à 1490). L'ouvrage complet, 1 vol. grand in-8o de 1490 pages à deux colonnes avec 500 figures. Prix : 16 fr. — Paris, 1855, chez J. B. Baillière, libraire de l'Académie impériale de médecine, 19, rue Hautefeuille.

Mémoire sur la saponification des huiles sous l'influence des matières qui les accompagnent dans les graines.

Par M. J. Pelouze.

Depuis que les travaux de M. Chevreul ont assimilé les corps gras à des éthers ou à des sels, et fait connaître leur dédoublement régulier, sous l'influence des alcalis hydratés, en acides spéciaux et en glycérine, il a été facile de prévoir que des réactions analogues se montreraient dans d'autres circonstances. C'est ainsi que M. Fremy, prenant pour guide ces travaux, a montré que les huiles et en général les corps gras neutres étaient transformés entièrement en acides gras par l'acide sulfurique concentré.

L'union préalable de cet acide avec les acides oléique et margarique et avec la glycérine, n'enlève rien à la netteté finale de ce dernier phénomène de saponification.

Toutefois, à part ces deux modes de saponification des corps gras, par les bases et par les acides, rien de précis n'avait été jusqu'à présent signalé sur leur acidification par d'autres agents.

Il importe cependant d'indiquer ici l'état de la question au moment où j'en ai abordé l'étude.

« Les substances étrangères dont les corps gras sont souillés » exercent sur eux la même action que le ferment sur les liquides sucrés; l'altération qu'elles éprouvent provoque la décomposition des combinaisons glycériques; les acides gras sont » alors mis en liberté, ainsi que l'oxyde de glycérile qui se sépare tantôt sans altération, comme dans l'huile de palme, » tantôt en se décomposant aussi, comme dans la plupart des » autres corps gras. » (Liebig, *Chimie organique*, tome II, page 254.)

Les circonstances nécessaires à la fermentation des matières grasses sont les mêmes qui se retrouvent dans toutes les fermentations. Il faut le concours d'une matière albuminoïde, celui de l'eau, celui de l'air, et enfin celui d'une température de 15 à 30 degrés.

Dans ces conditions, la matière s'échauffe et revêt bientôt tous les caractères d'une graisse rancie. (Dumas, *Traité de Chimie*, tome VI, page 373.)

Les huiles inodores et sans saveur prennent en présence de l'air et de l'humidité un goût désagréable et une odeur très-persistante. Les fruits charnus oléifères, les graines oléagineuses mouillées, éprouvent une véritable fermentation dont le résultat est la désunion des acides et de la glycérine. J'ai eu l'occasion d'observer une semblable production d'acide libre, pendant la putréfaction de semences riches en matières grasses. (Boussingault, *Économie rurale*, 1er vol., page 300.)

M. Bernard a établi que le sucre pancréatique dédoublait rapidement les corps gras neutres en acides et en glycérine. (*Comptes rendus*, tome XXVIII, pages 249 et 283.)

M. Berthelot, dans sa thèse, dit quelques mots sur l'acidification des matières grasses neutres, soit naturelles, soit artificielles, au contact de l'air; il attribue cette transformation à l'humidité atmosphérique, et la compare au dédoublement qu'éprouvent ces mêmes corps en vases clos, à une température élevée, sous l'influence de l'eau.

Enfin, je rappellerai qu'il y a dix-sept ans, nous avons constaté, M. Boudet et moi, que l'huile de palme du commerce est un mélange de glycérine, de matière grasse neutre et d'acide dont la proportion s'élevait quelquefois jusqu'aux 4/5 du poids même de l'huile.

Je ne parlerai pas ici de l'altération lente que les matières grasses éprouvent au contact de l'air : ce phénomène, encore aujourd'hui si obscur, semble d'ailleurs n'avoir qu'un rapport fort éloigné avec la saponification proprement dite : il est accompagné d'une absorption d'oxygène et d'un dégagement d'acide carbonique, circonstances étrangères à la saponification proprement dite.

Les faits dont je vais maintenant présenter l'analyse, font connaître un dédoublement très-net des corps gras en acides et en glycérine, sans que l'air intervienne dans la réaction. On peut les résumer ainsi :

Lorsque les graines et les diverses semences oléagineuses sont soumises à une division qui brise les cellules et met en contact

intime les substances dont elles se composent, les corps gras neutres renfermés dans ces graines se changent en acides gras et en glycérine.

Il se passe ici quelque chose d'analogue à ce qu'on remarque dans le raisin, la pomme et dans beaucoup d'autres fruits dont le sucre se change, aussitôt qu'on déchire les cellules qui l'isolent du ferment, en alcool et en acide carbonique.

Des graines de lin, de colza, de moutarde, d'œillette, de pavots, d'arachide, de sézame, de cameline, de camomille; des noix, des noisettes, des amandes douces et des amandes amères ont été successivement broyées dans un mortier; l'huile retirée *immédiatement*, soit par la pression soit par l'éther ou la benzine, ne contenait pas ou ne contenait que des traces d'acides gras.

Cette première série d'expériences nombreuses et plusieurs fois répétées établit que les graines, au moment où on les divise, contiennent la totalité de leur matière grasse à l'état neutre. Elle s'accorde avec ce que l'on savait généralement sur ce point.

A ma prière, M. Bouquet, directeur des grands établissements de produits chimiques et pharmaceutiques de M. Menier, a bien voulu faire réduire en farine, sous ses yeux, une certaine quantité de la plupart des espèces de graines ci-dessus indiquées. Il a renfermé ces graines bien divisées, et dont les poids variaient de 3 à 6 kilogrammes, dans des vases en grès bouchés avec des bouchons de liége, et il les a expédiées à mon laboratoire.

J'ai constaté que ces farines contenaient toutes, au bout de quelques jours, des quantités notables de glycérine et d'acides gras, qui allaient sans cesse en croissant pendant plusieurs mois.

Les graines broyées étant renfermées dans des vases fermés, il y avait tout lieu de croire que l'air n'intervenait pas dans cette réaction et qu'elle s'accomplissait en son absence. J'ai confirmé cette présomption en broyant moi-même des graines choisies parmi celles qui subissaient le plus rapidement cette sorte de saponification spontanée, et les introduisant dans des bocaux en verre qu'elles remplissaient complétement et que je bouchais aussitôt avec soin.

Au bout de quelques jours, j'ai obtenu des quantités toujours facilement appréciables et quelquefois considérables d'acides gras.

Ainsi, des noix réduites en pâte ont donné, à une température de 10 à 25 degrés, après cinq jours, une huile contenant 9 pour 100, et un autre échantillon, après huit jours, 15 pour 100 de son poids d'acides gras.

J'ai trouvé après huit jours 6 pour 100, après un mois 17,5 pour 100, et après trois mois 47,5 pour 100 d'acides gras dans l'huile de sésame.

Les huiles d'œillette et de pavots se sont comportées à peu près de la même manière.

Les amandes douces, après trois semaines, ont donné une huile ne contenant que 3 1/2 pour 100 d'acide gras; l'huile d'arachide, au bout d'un mois, en contenait 6,3 pour 100; après trois mois, 14 pour 100.

La graine de lin et celle de colza, après trois semaines, fournissaient une huile contenant 5 à 6 pour 100 d'acides gras.

La saponification dont il est ici question paraît varier d'ailleurs, quant à son intensité, non-seulement avec la température, mais aussi avec les quantités de graines broyées sur lesquelles on opère. Je n'ai pas rencontré, jusqu'à présent, d'huile entièrement saponifiée; celle qui m'a donné le plus d'acide est l'huile d'œillette.

J'avais, pendant quatre mois, conservé la graine d'œillette réduite en poudre, dans un des vases en terre que m'avait envoyés M. Bouquet. Au bout de ce temps, elle m'a fourni une huile contenant 85 à 90 pour 100 d'acide gras.

Si maintenant je passe des graines simplement divisées aux tourteaux qui proviennent de l'extraction en grand des huiles, je remarque qu'ils contiennent tous des acides gras, et que, s'ils sont vieux, il arrive presque toujours qu'ils ne contiennent plus d'huile, celle-ci ayant été tout entière acidifiée.

Il serait intéressant, comme conséquence de cette transformation complète de la matière grasse neutre en acides dans les tourteaux vieux, de rechercher leur influence sur l'alimentation des bestiaux, et de la suivre depuis le commencement de cette saponification spontanée, c'est-à-dire depuis le moment même où la graine vient d'être broyée et l'huile extraite, jusqu'à

celui où l'acidification est devenue entière. Il reste en moyenne 10 pour 100 de matières grasses dans les tourteaux, et il n'est guère vraisemblable que l'état neutre ou l'état acide de ces matières soit indifférent pour l'alimentation des animaux.

Lorsque les graines oléagineuses sont réduites en poudre et mouillées avec de l'eau, elles entrent au bout de quelques jours en putréfaction et exhalent une odeur fétide et fortement ammoniacale. Loin de contenir plus d'acides gras que les graines simplement broyées, elles en contiennent sensiblement moins. Il semble que le ferment ou la matière organique quelle qu'elle soit qui en remplit le rôle, se détruise et cesse d'agir sur les huiles neutres. J'ai vainement essayé d'isoler cette matière.

Dans le cours de mes recherches, j'ai constaté que le sucre contenu en proportion considérable dans les noix, les noisettes, les amandes douces et amères, est identique avec celui de canne, et que ces graines ne contenaient pas une trace de glucose. La presque totalité du sucre reste dans les tourteaux, après qu'on en a séparé l'huile par expression. Il est si abondant dans le tourteau de noix, qu'en délayant celui-ci dans de l'eau avec de la levûre de bière, on voit, au bout de quelques instants, s'établir dans le mélange une fermentation active qui donne lieu à des quantités notables d'alcool, faciles à séparer par la distillation.

Je donnerai ailleurs des détails sur les procédés que j'ai suivis pour déterminer la proportion des acides gras mêlés aux huiles. Si l'on se bornait à traiter par l'alcool absolu ces sortes de mélanges, on pourrait commettre les plus graves erreurs. J'ai constaté, en effet, qu'à la faveur des acides gras, les huiles neutres pouvaient se dissoudre dans l'alcool. Quand on mêle de l'alcool avec des huiles, on détermine la dissolution de celles-ci en ajoutant au mélange de l'acide oléique : et si cet acide est en grand excès relativement à l'huile, une nouvelle addition d'alcool ne produit plus de trouble dans le mélange.

J'ai fait sur la saponification une expérience qui n'a aucun rapport avec les précédentes, mais que je relaterai ici, parce que je la crois propre à bien expliquer pourquoi la potasse et la soude, qui sont des bases si énergiques, saponifient cependant les corps gras beaucoup plus lentement que la chaux. Il était présumable que cette circonstance tient à ce que le lait de

chaux se mêle beaucoup mieux aux corps gras qu'une dissolution de potasse ou de soude.

L'expérience suivante rend cette explication très-plausible.

Quand on dissout une huile neutre dans l'alcool chaud et qu'on y ajoute une dissolution alcoolique de potasse, le mélange porté à l'ébullition est instantanément saponifié : l'eau n'en sépare plus la moindre trace de matière grasse, et la dissolution fournit avec l'acide chlorydrique des acides gras entièrement solubles dans les alcalis et dans l'alcool.

De même, si l'on mêle une huile avec un excès d'acide sulfurique concentré, la saponification se fait instantanément et d'une manière complète; l'huile tout entière est transformée en acides sulfogras et en acide sulfoglycérique.

Dans les deux cas que je cite, la saponification est immédiate, parce que les corps que l'on met en présence et ceux qui se forment, se mêlent en toutes proportions et présentent ainsi des points de contact très-nombreux et très-intimes.

La saponification des corps gras neutres par la potasse ou la soude avec l'alcool, au lieu d'eau, comme dissolvant, pourra être faite avec utilité dans les cours, car elle exige en quelque sorte moins de temps pour être réalisée que pour être décrite, et jusqu'ici cette réaction curieuse, faite dans les conditions ordinaires, exigeait beaucoup trop de temps pour pouvoir être exécutée, même sur une très-petite échelle, sous les yeux d'un auditoire, pendant la durée d'une leçon.

La même facilité d'exécution s'applique à la saponification des huiles par l'acide sulfurique concentré.

Puisque j'ai parlé des acides sulfogras de M. Fremy, j'ajouterai que les résidus d'épuration de l'huile de colza sont principalement formés de ces acides et d'acide sulfoglycérique. Ces résidus, dont le prix s'est presque tout à coup élevé de 5 francs à plus de 60 francs les 100 kilos, sont employés dans la mégisserie et surtout dans la fabrication de l'alcool de betteraves pour éteindre la mousse produite pendant les fermentations. Les industriels qui en font usage devront se souvenir que ces résidus ne sont pas seulement, comme on le croit, des huiles salies par des matières colorantes et charbonneuses auxquelles a donné naissance le traitement de l'huile de colza par l'acide

sulfurique, mais qu'elles contiennent surtout des acides doubles et qu'elles ne peuvent produire des acides gras sans éliminer en même temps une certaine quantité d'acide sulfurique. Un de ces échantillons de résidus de fabriques, qui m'avait été envoyé de Lille par M. Kuhlmann, était entièrement soluble dans l'eau froide, bien qu'on eût pu le confondre par l'aspect avec de l'huile.

M. Thénard, qui est le fondateur de l'industrie de l'épuration des huiles à brûler, devenue l'une des plus considérables des départements du Nord, avait remarqué que la purification ne se produisait bien qu'avec de l'acide sulfurique très concentré; on s'explique maintenant cette circonstance par la connaissance exacte de la nature du résidu même de l'épuration.

Les faits nouveaux consignés dans le travail dont je viens de lire le résumé, ne sont pas sans quelque application.

Ainsi, la farine de lin, selon qu'elle est récente ou vieille, est neutre ou acide. Elle ne doit pas agir de la même manière comme médicament. Il faut exclure celle qui a été préparée depuis longtemps, même alors qu'elle a été conservée dans des vases bien bouchés. J'ai plusieurs fois trouvé dans le commerce de la farine de lin dont l'huile était entièrement acidifiée.

Un lait d'amandes qui vient d'être fait, contient de l'huile d'amandes douces neutre; dès le lendemain, cette huile a déjà subi un commencement d'acidification.

Telle huile comestible aura une composition et partant une saveur différente, suivant que la graine dont on l'a extraite aura été soumise à la pression, après un temps plus ou moins long. Les meilleures huiles à manger sont celles dont l'extraction a été faite immédiatement après le broyage de la graine.

Les tourteaux anciens peuvent servir avantageusement à la fabrication d'un savon économique. Il suffit de les mêler avec une eau alcaline en prenant seulement la précaution de n'en préparer d'avance que de faibles provisions, car, au bout de douze à quinze jours, la matière albuminoïde qu'ils renferment commence à se décomposer et à exhaler une odeur désagréable.

Dans un prochain mémoire, j'indiquerai une nouvelle application que j'ai faite des huiles partiellement acidifiées, à la fabrication du rouge d'Andrinople.

Remarques de M. Chevreul *à l'occasion de la précédente communication.*

Après la lecture du mémoire de M. Pelouze, M. Chevreul demande la parole, pour dire qu'il avait fait des observations semblables à celles dont l'Académie vient d'entendre le récit, observations qui avaient servi de base à un rapport, rédigé au nom du comité consultatif des arts et manufactures, sur plusieurs matières importées du Gabon en France (séance du comité consultatif du 22 janvier 1853). Au reste, le résumé du travail de M. Chevreul est imprimé dans le compte rendu de la séance du 28 juin 1854 de la Société d'agriculture (tome IX des *Comptes rendus* de cette Société, page 432); nous reproduisons le passage suivant :

. . . . . « M. Chevreul a observé que des graines qui avaient » été envoyées d'Afrique au ministre de la marine, contenaient » une matière grasse acide semblable au *gras de cadavre*, et » neutralisée en grande partie par la chaux. Il a reconnu plus » tard que la graine fraîche renfermait une matière huileuse » saponifiable avec une matière azotée, de sorte que la matière » saponifiable avait éprouvé accidentellement, dans l'enveloppe » ligneuse qui la renfermait, une saponification complète, et » qu'en même temps la matière azotée avait disparu. Cette sa- » ponification avait-elle été opérée par la chaux, ou, comme on » en connaît aujourd'hui des exemples, était-elle le résultat » de l'action d'un ferment? En ce cas, l'union de la chaux au- » rait été un effet postérieur à la saponification : c'est ce que » M. Chevreul ne peut décider. Quoi qu'il en soit, dans l'état » actuel de la science des corps vivants, la recherche des corps » qui agissent à l'instar des ferments, ou, comme on le dit, par » leur simple présence, sans paraître éprouver de changement » dans leur composition et sans contracter de combinaison, est » un des sujets les plus importants, car il est beaucoup de phé- » nomènes de la nature organique qui semblent se soustraire à » l'affinité, telle qu'on l'envisage dans la plupart des cas où les » matières organiques sont soumises à des actions énergiques. »

M. Chevreul, en consultant ses notes, peut ajouter les résultats suivants : les graines dont il s'agit sont de la grosseur du

pouce; elles proviennent d'un arbre nommé *pentadesma* (Afzelius).

L'éther, appliqué à l'amande, a dissous la moitié environ du poids de l'amande.

La solution a laissé une matière acide grasse, fusible à 54 degrés, formée de deux acides, l'un fusible à 60 degrés, comme le margarique, et l'autre beaucoup plus fusible.

Le résidu, redissous par l'éther, était formé de l'acide fusible à 60 degrés, uni à la chaux et à une très-petite quantité de magnésie.

Les graines fraîches venues du Gabon ont donné à M. Chevreul, dans le courant d'octobre 1853, les résultats suivants :

Cent parties d'amandes donnent 63,63 de matière grasse; celle-ci, traitée par la magnésie, lui a cédé 0,05 d'acide gras fusible à 60 degrés. L'éther, appliqué au résidu du traitement magnésien sec, a dissous 0,95 d'huile neutre, fusible de 18 à 20 degrés.

Il est donc évident, d'après ce résultat, que l'huile du *Pentadesma* à l'état naturel est neutre, et que c'est par une action altérante qu'elle s'acidifie dans les graines.

En outre, l'amende incinérée, n'a laissé pour 100 parties que 2,02 de cendre. M. Chevreul ignore l'origine de la chaux qui était unie aux acides gras dans les graines de *Pentadesma* altérées.

Sur la formation de l'alcool au moyen du bicarbure d'hydrogène.

Par M. Marcellin Berthelot,
Préparateur de Chimie au collége de France.

L'alcool, au contact de l'acide sulfurique, se dédouble en eau et bicarbure d'hydrogène (gaz oléfiant).

Serait-il possible de combiner l'eau et le bicarbure d'hydrogène de manière à reproduire l'alcool?

Cette synthèse n'a pas encore été réalisée.

A la vérité, divers savants, MM. Faraday, Regnault, Magnus, ont obtenu des acides particuliers, en faisant réagir

l'acide sulfurique sur le gaz oléfiant : on a souvent regardé comme des variétés d'acide sulfovinique les composés ainsi formés; mais, quelle que soit leur constitution théorique, il importe de rappeler ici que les expériences tentées jusqu'à ce jour, dans le but de régénérer l'alcool avec ces composés, ont constamment échoué.

J'ai été conduit à faire de nouveaux essais par l'étude des combinaisons que le gaz propylène, $C^6 H^6$, forme directement avec les acides chlorhydrique et sulfurique.

Les résultats de ces essais sont décrits dans le mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

Ils conduisent à produire expérimentalement l'alcool sans faire intervenir une fermentation, au moyen du gaz de l'éclairage.

Envisagés à un autre point de vue, ils confirment les relations remarquables que le bicarbure d'hydrogène présente vis-à-vis de l'alcool, de l'éther ordinaire et des éthers composés.

En effet, l'alcool et l'éther, son dérivé immédiat, peuvent se représenter, comme densité de vapeur et comme composition, par de l'eau et du bicarbure d'hydrogène :

$C^4 H^6 O^2$	=	$C^4 H^4$	+	$2 HO$;
4 vol. de vapeur.		4 vol.		4 vol. de vapeur.
$C^4 H^5 O$	=	$C^4 H^4$	+	HO.
2 vol de vapeur.		4 vol.		2 vol. de vapeur.

Le bicarbure offre des relations analogues vis-à-vis des éthers, ces composés neutres formés par l'alcool et les acides, et susceptibles de régénérer les acides et l'alcool. C'est ainsi que l'éther chlorhydrique, dirigé par M. Thénard dans un tube chauffé au rouge sombre, s'est séparé en volumes égaux d'acide chlorhydrique et de bicarbure d'hydrogène :

$$C^4 H^5 Cl = C^4 H^4 + HCl.$$
4 volumes. 4 vol. 4 volumes.

Le rapport précis qui existe entre les éthers composés et l'hydrogène bicarboné a été fixé par les expériences dans lesquelles MM. Dumas et Boullay ont établi la constitution, l'équivalent et la densité de vapeur des principaux éthers. D'après ces expériences, un éther composé est formé, en général, par l'union

d'un équivalent d'alcool et d'un équivalent d'acide avec séparation de deux équivalents d'eau :

Éther acétique. . . $C^8 H^8 O^4 = C^4 H^4 O^4 + C^4 H^6 O^2 - 2 HO$;
Éther benzoïque. . $C^{18} H^{10} O^4 = C^{14} H^6 O^4 + C^4 H^6 O^2 - 2 HO$.

Il peut se représenter, soit par l'union du bicarbure avec l'acide hydraté :

$$C^8 H^8 O^4 = C^4 H^4 O^4, C^4 H^4,$$
$$C^{18} H^{10} O^4 = C^{14} H^6 O^4, C^4 H^4;$$

soit par l'union de l'acide anhydre avec l'éther ordinaire :

$$C^8 H^8 O^4 = C^4 H^3 O^3, C^4 H^5 O,$$
$$C^{18} H^{10} O^4 = C^{14} H^5 O^3, C^4 H^5 O.$$

Une constitution analogue à celle de l'alcool caractérise l'esprit de bois et l'éthal. Ces deux corps peuvent se représenter par un carbure plus de l'eau ; ils s'unissent aux acides par équivalents égaux, en éliminant 2 équivalents d'eau : des éthers prennent ainsi naissance.

L'alcool, l'esprit de bois, l'éthal sont devenus les types d'une classe nombreuse de composés : tous ces composés, désignés sous le nom générique d'*alcool*, jouissent de propriétés semblables, forment des combinaisons pareilles et donnent lieu aux mêmes théories.

MM. Dumas et Boullay ont indiqué dès l'origine les deux manières d'envisager les éthers, ils ont préféré le premier point de vue (combinaisons de bicarbure). Le second (combinaisons d'éther ordinaire), développé par Berzélius et surtout par Liebig, est devenu l'une des bases de la théorie des radicaux composés.

Cette double manière de voir répond à la double théorie des sels ammoniacaux : ces sels, comme on le sait, peuvent se représenter, soit par l'ammoniaque unie à l'acide hydraté, soit par l'oxyde d'ammonium combiné à l'acide anhydre (1).

Mais, tandis que le gaz ammoniac s'unit directement, soit aux acides hydratés, soit aux hydracides, ni les éthers, ni l'al-

(1) Dans un mémoire publié dans les *Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. XLI, p. 432, j'ai exposé la production directe des éthers composés au moyen de l'éther ordinaire et des acides.



cool n'ont pu jusqu'à ce jour être régénérés au moyen du bicarbure d'hydrogène.

§ I. — 1. Cette reproduction s'exécute par le procédé suivant :

J'ai rempli de gaz oléfiant pur un ballon vide de 31 à 32 litres, j'y ai versé en plusieurs fois 900 grammes d'acide sulfurique pur et bouilli, puis quelques kilogrammes de mercure, et j'ai soumis le tout à une agitation violente et continue. Le gaz oléfiant s'est absorbé graduellement. Après 53000 secousses, l'absorption devenant trop lente, j'arrêtai l'opération. Elle avait duré quatre jours; 30 litres de gaz oléfiant se trouvaient absorbés; l'acide avait pris une odeur et une teinte analogue à celles d'un mélange d'acide sulfurique et d'alcool; il se troublait de même très-légèrement par l'eau.

L'absorption terminée, j'ai ajouté à l'acide sulfurique 5 à 6 volumes d'eau, je l'ai filtré et je l'ai distillé. Par des distillations réitérées et des traitements successifs du produit distillé par le carbonate de potasse, pour séparer la partie aqueuse, j'ai obtenu finalement 52 grammes d'alcool correspondant, d'après leur densité, à 45 grammes d'alcool absolu. Ce poids représente les 3/4 du gaz oléfiant absorbé. Le reste s'est perdu dans les manipulations.

2. L'alcool ainsi régénéré présente une odeur et un goût spiritueux avec une nuance pénétrante et comme poivrée qui se retrouve dans la distillation des sulfovinates.

Il distille presque en totalité de 79 à 81 degrés; il brûle sans résidu avec la flamme ordinaire de l'alcool. Il dissout abondamment le chlorure de calcium et se mêle avec l'eau en toutes proportions. L'acide sulfurique ne le colore pas sensiblement à froid.

3. Un poids de cet alcool, répondant à $3^{gr.},1$ d'alcool absolu distillé avec de l'acide sulfurique et du sable, a fourni, sur l'eau, $1^{lit.},5$ de gaz renfermant $1^{lit.},25$ de gaz oléfiant pur, c'est-à-dire les 5/6 de la quantité de gaz oléfiant représentée par ce poids d'alcool : ces résultats ne diffèrent pas de ceux que donne l'alcool ordinaire.

Le gaz oléfiant ainsi préparé possède les propriétés normales : il est absorbé par l'acide sulfurique (3000 secousses par flacon contenant un litre ou moins), par le brome, par l'iode, en for-

mant l'iodure solide caractéristique. Recueilli au début, il fournit par détonation 2 volumes de CO^2 en absorbant 3 volumes d'oxygène.

4. 10 parties en poids de mon alcool (regardé comme absolu) ont été distillées avec un mélange d'acides acétique et sulfurique; après addition de potasse, j'ai obtenu 20 parties d'éther acétique brut. Le calcul indique pour dix parties d'alcool 19 parties d'éther acétique anhydre.

Cet éther acétique, traité par la potasse à 100 degrés, s'est décomposé rapidement et a reproduit de l'acide acétique et de l'alcool d'une odeur tout à fait franche. L'alcool était ainsi reformé pour la troisième fois.

5. Ces divers caractères ne laissent, je crois, aucun doute sur la nature du liquide préparé avec le gaz oléfiant. Pour acquérir une certitude plus grande, j'ai varié les expériences :

1° J'ai recueilli le gaz oléfiant dans un gazomètre rempli d'acide sulfurique concentré; j'ai agité vivement pendant quelques minutes le gazomètre contenant encore 1/4 de cet acide sulfurique, puis j'en ai dirigé le gaz dans des flacons sur le mercure; j'ai introduit de l'acide sulfurique dans ces flacons et j'ai agité vivement : au bout de 3000 secousses par flacon, l'absorption du gaz oléfiant était complète (1). Un faible résidu gazeux, resté dans les flacons, n'était pas affecté par le brome; analysé par détonation, il s'est trouvé formé par un mélange d'oxyde de carbone et d'air sans autre gaz.

2° Le gaz, recueilli et purifié dans un gazomètre rempli d'acide sulfurique, a été dirigé lentement au travers de l'acide sulfurique fumant contenu dans un tube de Liebig : une portion s'est absorbée dans l'acide fumant; une autre partie du gaz a échappé à l'action de ce liquide. C'est cette dernière portion que j'ai absorbée par l'acide sulfurique ordinaire, au moyen de l'agitation.

3° J'ai préparé le gaz oléfiant en faisant réagir sur son iodure,

(1) 100 grammes d'acide sulfurique peuvent absorber jusqu'à 6lit.,7 (120 volumes) de gaz oléfiant : c'est environ 1/6 d'équivalent. Toutefois il est bon de doubler la dose d'acide pour arriver à une absorption totale.



composé cristallisé exempt d'oxygène, le mercure et l'acide chlorhydrique;

$$C^4 H^4 I^2 + 4 Hg = C^4 H^4 + 2 Hg^2 I.$$

L'expérience se fait à la température ordinaire; elle est complète en treize jours. J'ai ensuite absorbé par l'acide sulfurique le gaz obtenu.

L'acide sulfurique uni au gaz oléfiant dans chacune des opérations précédentes, a été saturé tantôt par du carbonate de baryte, tantôt par du carbonate de chaux. J'ai ainsi reproduit des sulfovinates.

6. Le sel de baryte analysé renferme :

Ba O, SO^3	55,0
C	10,3
H	3,3
Eau de cristallisation	9,5

Ce qui répond à la formule

$$S^2 O^6, C^4 H^4, HO, Ba O + 2 Aq.$$

Ce sel perd son eau dans le vide sans s'acidifier; sa dissolution peut être évaporée à sec, sans qu'il se décompose. Cette double propriété le rapproche du sulfovinate de baryte (variété stable à 100 degrés) (1), dont il présente d'ailleurs la composition; de plus la forme cristalline de ces deux sels, leurs clivages, leurs angles et leurs modifications, enfin l'action qu'ils exercent sur la lumière, sont exactement les mêmes. Ces deux sels sont donc identiques.

Le sel de chaux est un sulfovinate correspondant au sel de baryte.

J'ai obtenu le même sel avec le mélange d'acide sulfurique (3 à 4 volumes) et d'alcool (1 volume), qui a dégagé presque tout son gaz oléfiant.

Cette formation d'un même composé, soit au moyen du gaz oléfiant et de l'acide sulfurique, soit au moyen d'un mélange d'acide sulfurique et d'alcool, qui a dégagé presque tout son

(1) Parathionate de M. Gerhardt. C'est ce sel que l'on obtient le plus généralement dans les laboratoires.

gaz oléfiant, semble indiquer dans les deux cas un état moléculaire commun produit par le jeu d'affinités identiques. Le même corps, l'acide sulfurique, unit et décompose, suivant la température : tantôt il détermine la fixation de l'eau, et transforme le gaz oléfiant en alcool; tantôt il provoque l'élimination de l'eau et change l'alcool en gaz oléfiant. L'état qui précède immédiatement ces deux phénomènes opposés paraît le même : c'est la combinaison du carbure avec l'acide, la formation d'un même acide sulfovinique.

7. Distillé avec l'acétate de soude, le sulfovinate de baryte fourni par le gaz oléfiant a produit de l'éther acétique; avec le butyrate de potasse, de l'éther butyrique; avec le benzoate de potasse, de l'éther benzoïque :

$$C^{14} H^{6} O^{4}, C^{4} H^{4}.$$

On unit ainsi par double décomposition l'hydrogène bicarboné aux acides.

Voici l'analyse du dernier éther :

C.	71,6
H.	7,0

La formule exige :

C.	72,0
H.	6,7

Cet éther benzoïque bout à 210 degrés. Traité par la potasse, il régénère de l'acide benzoïque et de l'alcool : liquide volatil, se mêlant à l'eau, s'en séparant par le carbonate de potasse, brûlant avec une flamme jaunâtre, d'un goût et d'une odeur caractéristiques; fournissant, par l'action d'un mélange d'acides sulfurique et butyrique, de l'éther butyrique.

J'ai également préparé de l'éther benzoïque avec les sels provenant de chacune des opérations précédentes. Cette préparation s'exécute au bain d'huile entre 200 et 250 degrés.

8. J'ai contrôlé les trois expériences qui précèdent par diverses vérifications :

1° A 1 volume d'air mesuré j'ai ajouté de l'éther; le volume du gaz s'est aussitôt accru; puis j'ai agité avec de l'acide sulfu-

rique ordinaire. Une minute d'agitation suffit pour ramener le gaz à son volume initial. La même expérience, exécutée en remplaçant l'air par du gaz oléfiant, a fourni le même résultat. Il suffit même d'agiter l'air saturé de vapeur d'éther, avec une suffisante quantité d'eau, pour le dépouiller de tout volume appréciable de cette vapeur. Ces vérifications prouvent que le gaz oléfiant employé dans mes expériences ne retenait pas de vapeur d'éther. D'ailleurs, les résultats obtenus avec l'iodure de gaz oléfiant sont tout à fait à l'abri de cette objection.

2° L'acide fumant employé dans la deuxième expérience a produit un sel calcaire déliquescent assez abondant, d'une grande stabilité (iséthionate ou sulféthérate). Ce sel, distillé avec du benzoate de potasse, ne fournit pas d'éther benzoïque, mais seulement de l'acide benzoïque jauni par une trace d'une substance odorante particulière, probablement sulfurée. Ce même sel, distillé avec du chlorure de baryum, ne produit pas d'éther chlorhydrique. Je n'ai pas réussi davantage à reproduire l'alcool en traitant l'iséthionate de chaux par divers agents réducteurs.

Ces expérienees s'accordent avec celles de M. Magnus et d'autres chimistes; elles prouvent que l'iséthionate, bien qu'isomère avec le sulfovinate, présente des propriétés chimiques toutes différentes et ne fournit pas, par les procédés connus jusqu'à ce jour, le moyen de régénérer l'alcool.

A la formation des iséthionates paraissent se rapporter les phénomènes suivants propres à compléter certains points indiqués plus haut : les 900 grammes d'acide sulfurique qui avaient absorbé 30 litres de gaz oléfiant dans ma première expérience, ont été neutralisés par la craie, après une ébullition prolongée avec de l'eau. J'ai obtenu par là une trace d'un sel organique, déliquescent et incristallisable, mêlé avec quelques centigrammes de sulfate de soude cristallisé. Ce dernier provenait sans doute de l'attaque par l'acide des flacons dans lesquels on l'avait conservé.

La formation d'un sel calcaire analogue s'observe également en opérant sur un mélange d'acide sulfurique et d'alcool; en effet, ce mélange, étendu d'eau, puis distillé, dégage d'abord son alcool (Hennel). En neutralisant le résidu par la craie, j'ai

obtenu en petite quantité un sel calcaire déliquescent semblable à l'iséthionate : ce sel ne fournit pas d'éther benzoïque.

En résumé, l'acide iséthionique ou un acide analogue se produit dans la réaction de l'acide sulfurique anhydre ou fumant sur le gaz oléfiant, sur l'éther et sur l'alcool; il se forme également, mais en faible proportion, dans la réaction de l'acide sulfurique ordinaire sur le gaz oléfiant et sur l'alcool. Tandis que l'acide sulfovinique est le produit essentiel de la combinaison dé l'acide sulfurique ordinaire avec le gaz oléfiant, l'éther et l'alcool.

J'ai encore cherché si l'acide sulfurique fumant pouvait transformer directement l'acide sulfovinique en acide iséthionique, ce qui jetterait quelque lumière sur la formation de ces deux acides dans les circonstances ci-dessus.

A cette fin, j'ai dissous à froid du sulfovinate de chaux dans une grande quantité d'acide sulfurique fumant. Après plusieurs jours de contact, j'ai saturé par la craie; mais j'ai retrouvé ainsi le sulfovinate primitif : il avait conservé la propriété de fournir de l'éther benzoïque.

Si j'insiste sur les conditions comparatives dans lesquelles se forment les sulfovinates et les iséthionates, c'est ce que ces composés isomères, produits dans des circonstances presque semblables, ne donnent pas lieu aux mêmes réactions ; les uns, les sulfovinates, régénèrent l'alcool et les éthers; les autres, les iséthionates, n'ont jamais pu les reproduire.

Le rapport entre les sulfovinates et les iséthionates me paraît être le même que celui qui existe entre les sulfovinates et les sulfobenzidates, entre l'éther nitrique et la nitrobenzine, entre l'éther chlorhydrique et l'hydrure d'éthyle chloré, entre l'éther méthylformique et l'acide acétique, etc. En effet, parmi ces corps, formés en apparence de la même manière et par une équation chimique pareille, les uns, d'après toutes leurs réactions, semblent contenir deux groupes moléculaires distincts, tandis que les autres n'en renferment qu'un seul.

9. Désirant expérimenter un bicarbure d'hydrogène d'une autre origine, j'ai cherché à extraire le gaz oléfiant contenu dans le gaz de l'éclairage. Pour atteindre ce résultat, j'ai uni ce gaz avec l'iode, et j'ai décomposé la combinaison par la potasse.

Cette opération a été exécutée à l'usine Trudaine, grâce à l'autorisation amicale de M. Frédéric Margueritte.

Dans un ballon de 60 litres, j'ai introduit 100 grammes d'iode; puis j'ai fait passer 3 à 400 litres de gaz (mesuré au compteur). Le ballon a été exposé tantôt au soleil, tantôt à la chaleur rayonnante des fours pendant 25 à 30 minutes. J'ai répété dix fois ces opérations. L'iode ayant alors presque entièrement disparu, j'ai lavé le ballon avec une dissolution froide de potasse. J'ai obtenu en grande abondance une matière noire et charbonneuse. Sans chercher à en extraire l'iodure de gaz oléfiant, j'ai chauffé cette matière avec une solution aqueuse de potasse. J'ai ainsi dégagé un quart de litre environ de gaz oléfiant pur, produisant par sa combustion 2 volumes de CO^2 en absorbant 3 volumes d'oxygène.

C'est la première fois que le gaz oléfiant est extrait en nature du gaz de l'éclairage. Jusqu'ici son existence a été conclue soit des nombres fournis par la détonation, soit de l'absorption par le chlore, le brôme, l'acide sulfurique fumant. Mais ces diverses données ne permettent pas de le distinguer des vapeurs combustibles, benzine, naphtaline, etc., dont est chargé le gaz de l'éclairage.

Ce gaz oléfiant, traité par l'acide sulfurique, s'est absorbé au moyen de 3,000 secousses; il a fourni du sulfovinate de baryte cristallisé, puis de l'éther benzoïque. Le dernier corps traité par la potasse aqueuse à 100 degrés, s'est dissous complétement et a disparu en régénérant de l'acide benzoïque et une substance douée des propriétés de l'alcool.

Ainsi le bicarbure d'hydrogène, quelle qu'en soit l'origine, reproduit les éthers et l'alcool. C'est la première fois que l'alcool est obtenu sans faire intervenir une fermentation.

§ II. — J'ai étendu ces expériences à un autre carbure d'hydrogène, le propylène, C^6H^6. Nous avons indiqué, M. de Luca et moi, la préparation de ce gaz dans un Mémoire récemment présenté à l'Académie.

1. Le propylène, dirigé dans un tube de Liebig contenant de l'acide sulfurique pur et bouilli, s'absorbe presque aussi aisément que l'acide carbonique dans la potasse, non sans dégage-

ment de chaleur. 35 grammes d'acide peuvent absorber ainsi près de 4 litres de gaz (200 volumes; 1/4 d'équivalent).

L'acide étendu d'eau ne laisse dégager aucun gaz; seulement il se trouble; il possède alors une odeur particulière analogue à celle du cyprès. Je l'ai filtré, puis distillé; j'ai obtenu un liquide spiritueux, doué d'une odeur propre et pénétrante, soluble dans l'eau, mais précipitable de ce mélange par le carbonate de potasse.

2. Ce liquide concentré, mais encore mêlé d'eau, commence à bouillir vers 81 ou 82 degrés. Dans cet état, sa densité est égale à 0,817, à 17 degrés; il se mêle à l'eau en toutes proportions; il forme avec le chlorure de calcium cristallisé, suivant la proportion de ce sel, soit une dissolution homogène, soit deux couches distinctes. L'addition d'eau réunit ces deux couches en une seule; mais si l'on chauffe le mélange, il se sépare encore à chaud en deux couches qui se confondent derechef après refroidissement. La solution du chlorure de calcium cristallisé dans le liquide pur, faite à froid, présente les mêmes phénomènes par l'action de la chaleur.

Ce liquide brûle avec une flamme plus éclairante que celle de l'alcool ordinaire; il présente les propriétés de l'alcool propylique; en effet, il fournit du propylène, des éthers propyliques et du propylsulfate de baryte.

3. Mêlé d'acide sulfurique et de sable, puis chauffé, il noircit, se décompose brusquement et fournit en quantité notable un gaz combustible (10 grammes produisent un 1/2 litre). Ce gaz forme par détonation 3 volumes de CO^2, en absorbant 4 1/2 volumes d'oxygène; ces nombres répondent exactement au propylène. De plus, ce gaz est facilement absorbable par l'acide sulfurique bouilli et par le brôme, et forme avec l'iode un composé liquide.

Malgré ces divers caractères, ce propylène n'est pas absolument pur; en effet, le brôme et l'acide sulfurique n'en absorbent que les 19/20. Le résidu est inflammable, à peine soluble dans le protochlorure de cuivre, assez soluble dans l'alcool absolu : l'eau le dégage de cette dissolution en totalité ou à peu près. Ayant fait détoner un très-petit volume de ce résidu gazeux (0^{cc},60), j'ai trouvé qu'il donnait lieu à une absorption

précisément égale au volume de l'acide carbonique formé : ce volume était environ triple de celui du gaz analysé. Ces propriétés paraissent indiquer que ce résidu gazeux est formé par de l'hydrure de propyle, C^6H^8.

4. Si on distille l'alcool propylique avec un mélange d'acides sulfurique et butyrique, on obtient de l'éther propylbutyrique :

$$C^8 H^8 O^4, C^6 H^6.$$

Ce corps renfermait :

C.	64,5
H.	11,0

La formule exige

C.	64,6
H.	10,8

C'est un liquide neutre, plus léger que l'eau, volatil au-dessous de 130 degrés, d'une odeur analogue à l'éther butyrique ordinaire, mais plus désagréable, d'une saveur sucrée et butyreuse. Il est décomposé lentement, mais complétement à 100 degrés par la potasse et reproduit l'acide butyrique et l'alcool propylique doué des mêmes propriétés que le liquide primitif : odeur, action sur l'eau, sur le chlorure de calcium, point d'ébullition de la substance mêlée d'eau, etc. Le poids de cet alcool régénéré monte aux 3/7 environ du poids de l'éther propylbutyrique décomposé.

5. L'alcool propylique distillé avec un mélange d'acides sulfurique et acétique, fournit de l'éther propylacétique, analogue à l'éther acétique ordinaire, mais volatil seulement vers 90 degrés.

6. Si l'on fait réagir l'iodure de phosphore sur l'alcool propylique, on obtient de l'éther propyliodhydrique. C'est un composé tout pareil à l'éther iodhydrique ordinaire, mais moins volatil. On peut, de même que ce dernier, le faire bouillir avec du mercure et de l'acide chlorhydrique, sans le décomposer. L'air le colore lentement.

7. L'alcool propylique, mêlé avec de l'acide sulfurique et légèrement chauffé, produit un liquide semblable à la dissolution de propylène dans l'acide sulfurique. Ce liquide, préparé avec l'alcool, a été saturé par du carbonate de baryte; j'ai

ainsi obtenu un sel cristallisable, le propylsulfate de baryte : $S^2O^6, C^6H^6, HO, BaO + 6Aq$.

Dans d'autres observations, après l'absorption du propylène par l'acide sulfurique, au lieu de distiller l'acide, je l'ai saturé par du carbonate de baryte; j'ai ainsi obtenu du propylsulfate de baryte cristallisé avec deux quantités d'eau différentes.

L'un de ces sels est identique avec le sel que fournit l'alcool propylique :

$$S^2O^6, C^6H^6, HO, BaO + 6Aq.$$

L'autre sel répond au sulfovinate :

$$S^2O^6, C^6H^6, HO, BaO + 2Aq.$$

Ces trois sels présentent la même stabilité. L'évaporation de leur dissolution doit être terminée dans le vide : sinon, ils s'acidifient en se décomposant.

Les trois sels qui précèdent, distillés avec du benzoate de potasse, ont fourni de l'éther propylbenzoïque. Le dernier a également été employé à préparer l'éther propylacétique et l'éther propylbutyrique.

Cette réaction peut être employée pour caractériser le propylène dans un mélange gazeux : j'ai pu obtenir de l'éther propylbenzoïque suffisamment caractérisé avec 9 centimètres cubes de gaz. Mais on ne saurait distinguer ainsi le propylène de ses homologues.

J'ai encore obtenu le propylsulfate de potasse, sel très-soluble et aussi peu stable que les sels de baryte qui précèdent : sa solution, même rendue d'abord alcaline, tend sans cesse à devenir acide par l'ébullition. En préparant ce sel, j'ai observé qu'au moment où l'on étend d'eau la solution sulfurique du propylène et où on la sature par le carbonate de potasse, une certaine proportion d'alcool propylique est régénérée. En effet, cette solution exactement neutralisée, puis distillée dans une cornue, donne tout d'abord une quantité notable de cet alcool avant de devenir acide. Ce fait ne permet pas de doser exactement la quantité d'acide sulfurique neutralisée pendant l'absoption du propylène ou le mélange avec l'alcool propylique. Il atteste un partage immédiat du carbure entre l'acide qui l'a dissous et l'eau qu'on ajoute à cet acide.

8. J'ai rappelé plus haut que le gaz oléfiant forme avec l'acide sulfurique fumant une combinaison distincte de l'acide sulfovinique et non susceptible de reproduire l'alcool ; le propylène s'unit également à l'acide sulfurique fumant ; le sel calcaire résultant de cette combinaison, pareil à l'iséthionate (propylthionate), est très-déliquescent et ne forme pas davantage d'éther benzoïque.

Un sel analogue ou identique au précédent s'obtient en neutralisant par la craie la solution acide du propylène, après une ébullition prolongée. Ce sel déliquescent ne forme pas non plus d'éther benzoïque.

Enfin un sel analogue, dénué de cette même faculté, s'obtient en neutralisant par la craie le mélange d'acide sulfurique et d'alcool propylique, après le dégagement du propylène.

Ce caractère distingue l'alcool propylique de l'alcool ordinaire. En effet, le mélange de ce dernier et de l'acide sulfurique, refroidi après avoir fourni presque tout son gaz oléfiant, mais avant le boursouflement de la masse, puis dilué et saturé par la craie, produit une variété de sulfovinate de chaux, susceptible de donner naissance à de l'éther benzoïque.

Ainsi le propylène engendre l'alcool propylique et ses éthers, de même que le gaz oléfiant produit l'alcool ordinaire. Cette formation s'opère même plus aisément avec le propylène.

En raison de cette aptitude spéciale à la combinaison que présente le dernier carbure, j'ai essayé de l'unir directement à l'acide chlorhydrique. Le gaz propylène, abandonné à la température ordinaire, sur une couche d'acide chlorhydrique fumant, s'absorbe lentement et disparaît au bout de quelques semaines. Cette réaction a lieu même dans un tube fermé à la lampe. A 100 degrés, 30 heures suffisent pour l'accomplir. L'expérience a été répétée sur plusieurs litres, dans des ballons fermés à la lampe que j'ai ensuite ouverts sur le mercure : le vide s'y était produit ; ils renfermaient deux couches liquides ; j'ai fait passer ces liquides dans une grande éprouvette renversée sur la cuve, et je les ai saturés avec de la soude. J'ai ainsi obtenu un liquide neutre, plus léger que l'eau, insoluble dans ce menstrue. Ce liquide, purifié par la potasse et distillé, s'est trouvé formé en très-grande partie par un corps chloré, volatil

aux environs de 40 degrés, possédant l'odeur, le goût, la flamme de l'éther chlorhydrique. Sa composition répond à la formule de l'éther propylchlorhydrique,

$$C^6 H^6, H Cl.$$

Car il renferme :

C.	45,0
H.	9,0
Cl.	46,0
	100,0

La formule réclame :

C.	45,8
H.	8,9
Cl.	45,3

Cette expérience est l'inverse de la décomposition de l'éther chlorhydrique par M. Thénard. Elle montre que le propylène, comme l'ammoniaque, peut se combiner directement à l'acide chlorhydrique et le neutraliser.

Mémoire sur l'origine du sucre contenu dans le foie, et sur l'existence normale du sucre dans le sang de l'homme et des animaux.

Par M. Louis Figuier, agrégé de chimie à l'École de pharmacie de Paris.

(Lu à l'Académie des sciences dans la séance de 29 janvier 1855.)

M. Claude Bernard a démontré pour la première fois, en 1848, que le foie de l'homme et celui des animaux renferment une certaine quantité de sucre. Poursuivant l'étude de ce fait, ignoré jusqu'à notre époque, ce physiologiste a été amené à considérer le foie comme l'organe de la production du sucre chez les animaux. Selon lui, le foie n'aurait pas seulement pour fonction de sécréter la bile ; il concourrait également à produire du sucre, substance destinée à subvenir ensuite à l'entretien de la respiration. Le même expérimentateur s'est appliqué à démontrer que le sucre qui existe dans le foie ne provient pas nécessairement des aliments introduits dans l'estomac, mais qu'il

se forme au sein même de l'organisme animal, indépendamment de toute alimentation particulière. Enfin, ayant soumis à une étude attentive les caractères de la fonction nouvelle qu'il attribue au foie, et qu'il désigne sous le nom de *glucogénie*, ce physiologiste a reconnu que la sécrétion du sucre dans le foie coïncide avec la période digestive. C'est ce que l'auteur appelle « *les oscillations fonctionnelles de la sécrétion du foie.* » Comme conséquence de ce qui précède, il a été constaté que la même sécrétion diminue avec l'abstinence et le jeûne, et finit par disparaître en entier par l'inanition.

Je dirai, avec la sincérité qui doit présider à toute discussion scientifique, que le fait de la sécrétion du sucre par le foie m'a toujours paru sujet à contestation. Ce résultat était d'abord en opposition avec les découvertes de la chimie organique, avec ces belles et simples relations que la science moderne a si lumineusement établies entre les fonctions comparées des animaux et des plantes. Par les travaux de MM. Dumas et Boussingault, de M. Liebig, etc., on sait aujourd'hui qu'aux végétaux est dévolu le rôle de fabriquer le sucre et les substances amylacées, et que les animaux détruisent, en les oxydant, ces produits non azotés pendant leur respiration. Ainsi, la chimie était contraire à la théorie de la génération du sucre dans l'organisme animal. Cette théorie paraissait également en opposition avec les principes de la physiologie. Une sécrétion qui ne s'éveille chez les animaux que sous l'empire, sous l'excitation de l'acte digestif, qui diminue par le jeûne et s'éteint par l'abstinence, s'écartait trop manifestement du mode général des sécrétions physiologiques pour ne pas soulever quelques doutes sur sa réalité. Et ces doutes devenaient bien plus pressants, bien plus décisifs encore, quand à cette théorie de la fonction glucogénique, coïncidant d'une manière nécessaire avec la période digestive, on opposait cette explication toute naturelle et simple, que si le tissu du foie ne renferme du sucre que pendant la digestion, c'est qu'alors seulement le glucose lui est apporté par les aliments ingérés dans l'estomac (1).

(1) Je crois devoir noter ici que la théorie de la sécrétion du sucre par le foie a déjà été combattue par M. Mialhe. Dans un mémoire sur

Telles sont les réflexions qui m'ont conduit à mettre en doute l'existence de la fonction glucogénique du foie, et m'ont inspiré le désir d'entreprendre des recherches sur ce point important de physiologie.

Il est toujours utile qu'un expérimentateur fasse connaître la filiation d'idées qui l'ont dirigé dans ses recherches. J'indiquerai donc quel fut mon point de départ dans ce travail. J'étais guidé, quand je commençai mes expériences, par la pensée que l'on avait pu prendre pour du glucose quelque substance aisément réductible existant dans le foie, et provenant de la bile hépatique. Considérant que l'apparition du sucre coïncidait toujours avec la digestion intestinale, et par conséquent avec la sécrétion de la bile, il m'avait paru que les effets de réduction produits sur le réactif de Frommhertz, que l'on attribuait au glucose, étaient peut-être déterminés par quelque élément encore inconnu de la bile, ayant la propriété d'opérer la réduction des sels de cuivre, effet que produisent, comme on le sait, un certain nombre de matières organiques qui diffèrent du glucose.

Cette vue pouvait être logique, mais l'expérience m'a fait voir qu'elle n'était point fondée. En effet, examinée telle qu'on la retire de la vésicule avec le mucus abondant qui l'accompagne, ou bien séparée de ce mucus en la reprenant par l'alcool ou l'éther, la bile n'exerce aucune action réductrice sur le réactif de Frommhertz. On est conduit au même résultat négatif quand on réduit la bile à ses éléments médiats, pour les soumettre isolément à l'action du même réactif. L'acide choléique, séparé de la bile par le procédé de Strecker, qui représente le véritable élément chimique du liquide biliaire, n'exerce sur le réactif de Frommhertz aucune action particulière. Enfin la décoction de foie concentrée ne présente jamais le phénomène pré-

---

la *destruction du sucre dans l'économie animale*, lu le 24 mars 1854 à la *Société d'hydrologie* et dont il a paru une analyse dans les *Comptes rendus de la Société d'hydrologie*, M. Mialhe s'exprime ainsi : « Pour nous, » le foie n'est pas un organe sécréteur du sucre, il n'est qu'un organe » condensateur dans lequel le sucre s'accumule à la suite de l'alimen- » tation, de même qu'il n'est qu'un organe condensateur dans lequel » s'accumulent certains poisons métalliques introduits dans l'estomac. »

cieux et intéressant signalé par M. Pettenkofer pour caractériser la bile, et qui consiste en ce qu'un mélange de bile et de sucre de canne, additionné à froid d'acide sulfurique, prend une magnifique couleur violette analogue à celle de l'hypermanganate de potasse (1).

La prévision que j'avais conçue relativement à la présence, dans la décoction du foie, de quelque substance provenant de la bile, et qui aurait pu causer illusion sur la nature des phénomènes annoncés, étant ainsi reconnue inexacte, la seule manière d'aborder la question, c'était de soumettre à une étude chimique attentive les produits de la sécrétion du foie. J'ai entrepris cet examen, et comme la science ne possède encore aucune recherche sur ce sujet, cette partie de mon travail pourra être accueillie avec intérêt par les chimistes.

I.

Les produits solubles contenus dans le foie de bœuf, qui a fait spécialement l'objet de mes recherches, sont, indépendamment du sang : 1° une matière albuminoïde, qui ressemble beaucoup au composé étudié et décrit par M. Mialhe sous le nom d'*albuminose*, et qui provient, selon ce chimiste, de la commune transformation que subissent pendant la digestion les aliments azotés; 2° du glucose; 3° un acide organique et un petit nombre de sels minéraux, parmi lesquels domine le chlorure de sodium.

Pour retirer du foie le glucose ou la matière albuminoïde, il faut, dans l'un et l'autre cas, opérer sur un *infusum* aqueux du tissu hépatique; je commencerai donc par décrire la manière la plus avantageuse de préparer cette dissolution.

Pour obtenir en dissolution dans l'eau les produits solubles du foie, je prends 2 kilogrammes, par exemple, de foie de bœuf frais, tel qu'on le trouve chez les bouchers, et je le hache avec soin. Je le laisse en contact pendant une demi-heure avec un litre d'eau distillée; au bout de ce temps, la masse est jetée sur

---

(1) Berzélius, *Rapport de 1845 sur les progrès de la chimie*, 6e année, 1846, p. 250.

un tamis, puis exprimée dans un linge de toile forte, et soumise enfin à l'action de la presse pour en faire écouler tout le liquide. Retiré de la presse, le tissu du foie est de nouveau haché, afin d'opérer le parfaite division des vaisseaux où sont contenues les matières solubles. On met cette masse de nouveau en contact, pendant une demi-heure, avec un litre d'eau distillée, et l'on opère comme précédemment. Le même traitement se répète une troisième fois, c'est-à-dire que la masse, mise en contact pendant une demi-heure avec un litre d'eau, est une troisième fois exprimée dans un linge, et soumise à la presse.

Le tissu du foie ainsi traité cède à l'eau froide une quantité considérable de matières solubles : 2 kilogrammes de foie de bœuf épuisés de cette manière, ne laissent qu'un résidu fibrineux très-pâle, qui, au sortir de la presse, ne pèse pas plus de 850 grammes. Ainsi le foie a cédé à l'eau froide 1 150 grammes de matières solubles, c'est-à-dire plus de la moitié de son poids.

Les matières cédées à l'eau par le foie de bœuf sont les éléments ordinaires du sang unis à une petite quantité de sucre. Pour éliminer les parties coagulables du sang, on place le liguide rouge, visqueux et sanguinolent, obtenu par l'opération précédente, dans une bassine de cuivre, et on le porte peu à peu à l'ébulition, qui a pour effet de coaguler complétement l'albumine du sérum ainsi que les globules sanguins. En ménageant la chaleur, on peut enlever avec une écumoire le coagulum brun extrêmement abondant qui se forme. On observe alors que la liqueur, qui était alcaline avant d'être soumise à l'action de la chaleur, prend une réaction acide prononcée lorsque la coagulation est complète. Il ne reste plus qu'à passer le liquide à travers un tamis, à rassembler dans un linge toute l'abumine coagulée, et, pour en extraire tout le liquide que retient ce coagulum, à soumettre celui-ci à l'action de la presse ; 2 kilogrammes de foie de bœuf donnent ordinairement un gâteau d'albumine du poids de 600 grammes. Le liquide, ainsi séparé du coagulum albumineux, étant ensuite évaporé au bain-marie, contient en dissolution le glucose et la matière albuminoïde.

Glucose.

L'extraction du sucre contenu dans le foie présente certaines difficultés. Ni la précipitation par les sels de plomb, ni la séparation par les dissolvants, ne donnent de résultats avantageux quand on opère sur des quantités un peu fortes de matière. Pendant les évaporations, même à la température la mieux ménagée, les liqueurs se colorent fortement, et quand on reprend par l'alcool chaud le résidu de l'évaporation, on n'obtient, malgré l'emploi du charbon animal, qu'une dissolution noirâtre et altérée.

La seule manière d'obtenir à un certain état de pureté le sucre du foie, c'est d'évaporer dans le vide un infusum aqueux de foie préalablement concentré au bain-marie. En plaçant le liquide sous le récipient de la machine pneumatique, avec des fragments de chaux que l'on renouvelle à mesure qu'ils se délitent, on obtient, au bout de sept à huit jours, un résidu à peu près sec et qui renferme sans aucune altération les substances solubles du foie; de 2 kilogrammes de foie de bœuf, on retire ainsi de 70 à 80 grammes de résidu sec.

Pour séparer le glucose de ce mélange, il suffit de le traiter à chaud par l'alcool à 33 degrés, qui dissout le sucre et une faible quantité de matière azotée dont on peut se débarrasser, mais jamais cependant d'une manière complète, par un seconde dissolution dans l'alcool. Si l'on chasse alors l'alcool soit par l'évaporation dans le vide, soit par l'évaporation spontanée, on obtient le glucose sous la forme d'une masse translucide d'un jaune brun, qui abandonnée au contact de l'air, en attire l'humidité, et laisse quelquefois des cristaux grenus. C'est à la combinaison bien connue du glucose et du sel marin qu'il faut rapporter ces cristaux grenus, et l'absence de saveur sucrée que présente le glucose extrait du foie : en effet, cette saveur n'est point franchement sucrée, mais fade, agréable, avec un arrière-goût d'acidité.

On ne saurait cependant conserver le moindre doute sur la nature de cette substance; c'est bien à du glucose ou, pour parler plus rigoureusement, à un sucre fermentescible que l'on a affaire. La fermentation alcoolique, que cette matière subit

avec la plus grande facilité, coupe court à toute hésitation sous ce rapport. Je rapporterai ici une expérience relative à ce point important.

Un infusum aqueux de 2 kilogrammes de foie de bœuf évaporé à siccité au bain-marie, fut repris chaud par de l'acool a 33 degrés. La liqueur alcoolique évaporée au bain-marie laissa un extrait brun, dont on prit 20 grammes, qui furent dissous dans 80 grammes d'eau distillée, et auxquels on ajouta 4 grammes de levûre fraîche parfaitement purifiée (1). Ce mélange, placé dans un petit bain-marie, entretenu, au moyen d'une veilleuse, à la température de 30 à 35 dégrés, donna, au bout de douze heures, un litre et quart d'acide carbonique (recueilli sur l'eau). La liqueur distillée au tiers a fourni un produit d'une odeur alcoolique très-reconnaissable dans les premiers moments de la distillation, et d'une densité inférieure à celle de l'eau. Ce produit a été mis en contact avec un excès de carbonate de potasse sec et exempt de chlorures. Ce moyen de déshydratation est supérieur à celui qui consiste à faire usage de la chaux vive; il diminue la perte d'alcool que l'on éprouve dans les rectifications de ce genre, et présente cet avantage qu'en décantant la liqueur spiritueuse de la dissolution saline aqueuse qu'elle surnage, on peut distiller isolément la partie alcoolique (2). En

(1) La levûre de bière qui a servi à nos essais de fermentation a toujours été purifiée par le moyen excellent recommandé par M. Quévenne. La levûre (supérieure) recueillie par nous à la brasserie était délayée dans une grande quantité d'eau. Le liquide étant abandonné au repos pendant une demi-heure, on enlève des matières étrangères qui viennent se rassembler à la surface, et l'on décante pour séparer un dépôt brun, amer, formé de débris ou d'enveloppes de graines. On abandonne le liquide à lui-même jusqu'au lendemain, et l'on décante pour séparer cette eau de lavage. On répète une seconde fois la même opération et l'on rassemble sur un filtre la levûre ainsi purifiée, et qui ne peut contenir aucune trace de matière féculente ou ligneuse. Nous nous sommes assuré que la levûre ainsi traitée ne contenait pas trace de fécule; tenue pendant un quart d'heure en ébullition avec de l'eau, elle donne un liquide qui ne bleuit nullement par l'iode.

(2) Cette partie alcoolique vient former à la surface du liquide une couche de quelques lignes et d'une couleur jaunâtre. Ainsi, la liqueur soumise à ce moyen de déshydratation présente trois couches : la pre-



déshydratant de cette manière le liquide provenant de la fermentation du sucre dans l'expérience précédente, nous avons obtenu 3 centimètres cubes d'un alcool très-combustible.

Il est presque superflu d'ajouter, après les caractères précédents, que le glucose retiré du foie réduit avec énergie le réactif de Frommhertz.

C'est à la présence de la matière albuminoïde qu'il faut rapporter un phénomène, dont il importe d'être bien prévenu quand on procède à la recherche du sucre dans les liquides d'origine animale, en particulier dans le foie, et par conséquent dans le sang : nous voulons parler de l'obstacle qu'apporte la présence de l'albuminose dans ces liquides, à la précipitation de l'oxyde de cuivre, quand on les soumet à l'action de la liqueur de Frommhertz. L'existence de l'albuminose en proportion notable masque entièrement la présence du glucose, c'est-à-dire empêche la manifestation du précipité, que le réactif cupro-potassique détermine dans les liquides sucrés. Une décoction de foie, obtenue avec les proportions de matière et la méthode indiquées plus haut, fournit, sans nulle concentration, un précipité très-abondant d'hydrate jaune de sous-oxyde de cuivre, quand on la fait bouillir quelques instants avec la liqueur de Frommhertz. Mais la même dissolution, *très-concentrée*, ne donnerait, par la même liqueur, qu'un précipité insignifiant, et prendrait seulement une forte coloration jaune. La réaction serait, au contraire, parfaite, si l'on étendait de huit à dix fois son volume d'eau cette même dissolution, ou mieux encore si on la précipitait par l'alcool qui en sépare la matière albuminoïde, et que l'on concentrât ensuite pour chasser l'alcool. L'emploi du sous-acétate de plomb, qui précipite la matière albuminoïde, conduirait au même résultat. C'est donc la matière albuminoïde qui met obstacle à la réaction du sucre sur la liqueur de Frommhertz, et qui empêche la précipitation de l'oxyde de cuivre. Je crois devoir recommander d'une manière toute spéciale, quand on se livre à la

---

mière est formée de l'excès de carbonate de potasse non dissous, la seconde de la dissolution aqueuse du même sel, la troisième est constituée par la partie spiritueuse.

recherche du glucose dans des liquides d'origine animale, au moyen de cette liqueur, de commencer toujours par débarrasser le liquide de la matière albuminoïde au moyen de l'alcool ou du sous-acétate de plomb et du carbonate de soude, selon le procédé bien connu des chimistes. On s'exposerait, en opérant autrement, à méconnaître la présence du sucre.

C'est encore à la présence de cette matière albuminoïde dans la décoction du foie qu'il faut attribuer un phénomène remarquable que présente le glucose provenant de cette origine, phénomène qui a longtemps apporté de grands embarras à mes recherches. Tous les chimistes savent que le glucose n'est point précipité par le sous-acétate de plomb, et que c'est même là un des caractères qui permettent le mieux de distinguer le sucre d'un grand nombre d'autres produits végétaux. Or le sucre de foie, le glucose, tel qu'il se rencontre dans la décoction du tissu hépatique, est, en partie, *précipitable par le sous-acétate de plomb*. Un infusum aqueux de foie de bœuf, concentré, donne, par le sous-acétate de plomb, un précipité très-abondant d'un jaune pâle, et ce précipité étant recueilli sur un filtre et lavé avec soin, si on le décompose par un courant d'hydrogène sulfuré, et que l'on sépare par la filtration, le sulfure de plomb formé, fournit une liqueur acide d'un beau jaune, qui, débarrassé par l'ébullition de l'excès d'hydrogène sulfuré, réduit avec intensité la liqueur de Frommhertz. C'est la présence de l'albuminose qui a pour résultat de provoquer, dans cette circonstance, la combinaison insoluble du glucose avec l'oxyde de plomb. En effet, quand le glucose est purifié, comme nous l'indiquerons plus loin, et entièrement débarrassé de cette matière albuminoïde, les sels de plomb ne peuvent plus le précipiter.

Mais ce phénomène mérite d'être examiné avec plus de détails. Je rapporterai donc une expérience qui démontre que non-seulement le glucose est précipitable par le sous-acétate de plomb en présence de la matière albuminoïde du foie, mais encore qu'il est possible de séparer presqu'en totalité ce glucose sous forme insoluble par l'emploi méthodique du sous-acétate de plomb.

Un infusum de foie de bœuf, préparé, comme on l'a indiqué

plus haut, avec 2 kilogrammes de foie, a été réduit, par l'évaporation, au volume d'un demi-litre, et traité par de l'eau de baryte en excès, qui a produit un précipité jaunâtre, formé en grande partie de sulfate de baryte uni à une matière organique. Séparée de ce précipité, la liqueur a été traitée par le sous-acétate de plomb en excès, qui a fourni un précipité abondant de couleur blanc jaunâtre, qui a été recueilli sur un filtre et lavé. Le précipité formé par le sous-acétate de plomb dans la décoction de foie, est en partie soluble dans un excès du réactif; il est en même temps soluble dans l'acide acétique, et légèrement soluble dans l'eau; aussi les eaux provenant du lavage de ce précipité entraînent-elles une quantité notable de cette substance en dissolution. Les eaux de lavage ayant été réunies au liquide filtré, on a concentré le tout, et on l'a précipité une seconde fois par le sous-acétate de plomb, après addition préalable d'une petite quantité d'ammoniaque pour rendre la précipitation plus complète. Le précipité jaunâtre, assez abondant, ainsi obtenu, a été réuni sur un autre filtre, et lavé comme le précédent. Ces eaux de lavage, réunies au liquide provenant de la filtration, ont été également concentrées, et précipitées une troisième fois par le sous-acétate de plomb avec addition préalable d'ammoniaque. La même opération a été répétée une quatrième fois, c'est-à-dire que les eaux mères et les eaux de lavage du troisième précipité concentrées ont fourni par le sous-acétate de plomb un quatrième précipité.

Par ces précipitations successives, on a dépouillé la décoction de foie de la presque totalité du glucose qu'elle renfermait. En effet, le liquide filtré provenant de la dernière précipitation, a été traité par du carbonate d'ammoniaque, afin d'en précipiter l'excès du sel de plomb et de baryte qu'il retenait. Ce liquide, filtré et évaporé, a laissé un résidu qui a été chauffé au bain-marie pour en dégager le sel ammoniacal volatil. Or, ce résidu, redissous dans l'eau distillée, ne réduisait plus la liqueur de Frommhertz, et ne consistait guère qu'en sel marin ou en sels minéraux fixes. Son poids était seulement de 4 grammes; calciné à une température très-ménagée dans un creuset couvert, il a laissé un résidu partiellement incinéré du poids de 1gr.,8. Il ne renfermait donc que 2gr.,2 de matière organique; ce qui

revient à dire que, par le seul emploi de l'eau de baryte et du sous-acétate de plomb, j'ai pu obtenir, sous forme insoluble, la presque totalité des matières solubles fournies par 2 kilogrammes de foie.

Le glucose était bien d'ailleurs contenu dans le précipité plombique séparé du liquide ; en effet, ces divers précipités étant réunis, et délayés dans une petite quantité d'eau distillée, on a ajouté avec précaution de l'acide sulfurique au mélange. En filtrant de temps en temps une petite quantité de la liqueur, on s'assurait qu'elle ne contenait point d'acide sulfurique libre au moyen de l'eau de baryte, qui fournissait avec la liqueur filtrée un précipité entièrement soluble dans l'acide azotique. On a ainsi reconnu, par l'acide azotique et l'eau de baryte, le moment où il existait dans la liqueur un petit excès d'acide sulfurique, dont on s'est débarrassé en agitant le liquide filtré avec un peu de carbonate de baryte récemment précipité.

Le liquide ainsi obtenu était d'une couleur jaune rougeâtre, et contenait le glucose en dissolution, mélangé à la matière albuminoïde. Évaporé à siccité au bain-marie, et traité par l'alcool chaud pour le séparer de la matière albuminoïde, il a donné un résidu du poids de 12 grammes offrant les caractères du glucose. En effet, sa dissolution fermentait avec rapidité sous l'influence de la levûre de bière ; elle réduisait avec beaucoup d'intensité la liqueur de Frommhertz, et réduisait à chaud l'azotate d'argent et le chlorure d'or. Voici d'ailleurs l'action des réactifs sur cette matière une fois dissoute dans l'eau : couleur d'un beau jaune ; saveur acide, ensuite astringente, réaction acide très-manifeste au papier de tournesol, précipitant en brun par le tannin, en blanc jaunâtre par le sous-acétate de plomb; donnant par l'azotate d'argent un précipité chamois, que l'acide azotique dissolvait, en laissant pour résidu un dépôt blanc caillebotté de chlorure d'argent; donnant enfin par la calcination avec la potasse un dégagement d'ammoniaque. A tous ces caractères, il est facile de reconnaître du glucose, mélangé avec une petite quantité de la matière albuminoïde, dont les propriétés seront énumérées plus loin.

Ce qui ressort, et ce que nous voulions seulement conclure de cette expérience, c'est que le glucose qui existe dans le foie

est susceptible d'être précipité presqu'en entier par le sous-acétate de plomb, par suite de la présence de la matière albuminoïde qui, précipitable elle-même par le sous-acétate de plomb, l'entraîne en quelque combinaison plombique double. Comme on ne connaissait encore rien d'analogue dans l'histoire chimique du glucose, ce fait nous a paru digne d'être signalé.

J'ajouterai que j'ai obtenu le même résultat, décrit dans l'expérience précédente, sans avoir recours à l'eau de baryte. Un infusum de 500 grammes de foie de bœuf a pu être dépouillé de presque tout le glucose qu'il contenait au moyen de trois précipitations successives par le sous-acétate de plomb; seulement, j'additionnais toujours la liqueur d'ammoniaque, avant la précipitation par le sel de plomb, arrêtant l'affusion du sous-acétate, lorsque le précipité, qui était d'abord blanc jaunâtre, commençait à paraître blanc par la précipitation de l'oxyde de plomb. Le liquide provenant de la troisième précipitation, traité par un courant d'hydrogène sulfuré, afin de décomposer l'excès du sel de plomb qu'il retenait, et porté à l'ébullition pour chasser le gaz sulfhydrique, n'exerçait plus d'action sur le liquide de Frommhertz, et par conséquent ne contenait plus de sucre.

Le fait de la précipitation du glucose du foie par le sous-acétate de plomb, pourrait jeter des doutes sur la nature de ce produit; mais ces doutes disparaissent, quand on considère que le glucose, une fois débarrassé de la matière albuminoïde qui l'accompagne dans le foie, n'est plus précipité par les sels de plomb (1). D'ailleurs la fermentation alcoolique, que la décoction de foie concentrée subit si aisément au contact de la levûre

(1) Pour s'assurer de ce fait, il faut traiter une infusion de foie de bœuf par le sous-acétate de plomb, laver ce précipité et le décomposer par l'acide sulfurique. On obtient aussi une liqueur acide, et d'un beau jaune, qui n'est qu'une solution de glucose uni a une certaine quantité de matière albuminoïde. Évaporée au bain-marie, cette liqueur est reprise par l'alcool; mais comme un premier traitement alcoolique ne sépare pas toute la matière albuminoïde, il faut répéter une autre fois l'évaporation et le traitement par l'alcool. Avec le résidu de cette dernière évaporation redissous dans l'eau distillée, on constate que le sous-acétate de plomb est sans action sur le produit.

de bière, dissipe les dernières incertitudes que l'on pourrait conserver sur ce fait.

Nous avons dit que le seul moyen d'obtenir à l'état de pureté le glucose du foie, c'est d'agir sur un infusum aqueux évaporé dans le vide, après qu'on l'a faiblement concentré au bain-marie. On obtient par cette évaporation une masse visqueuse, translucide, d'une couleur verdâtre et d'une saveur agréable. Pour en retirer le glucose, il suffit de traiter ce résidu, à plusieurs reprises, par de l'alcool à 33 degrés, à la chaleur du bain-marie. La dissolution obtenue est ensuite abandonnée à l'évaporation spontanée, ou évaporée dans le vide. Reprise une seconde fois par l'alcool, elle laisse un résidu de couleur jaune brun, d'une saveur qui n'est que très-faiblement sucrée, et qui offre quelques cristaux grenus, tout à fait à la manière du sucre de raisin. On serait même porté à considérer ces cristaux grenus comme du glucose pur, si la présence d'une certaine quantité de sel marin n'indiquait que l'on a affaire non à du sucre de raisin pur, mais à la combinaison de ce produit avec le chlorure de sodium.

Albuminose.

Les décoctions aqueuses obtenues avec le foie de divers animaux sont presque toujours troubles, ou d'un aspect opalin. Que l'on ait préparé la dissolution par l'eau froide, selon le procédé méthodique décrit plus haut, ou qu'on l'ait préparée en faisant simplement bouillir avec de l'eau le tissu du foie préalablement divisé, on obtient toujours une décoction dont l'aspect est caractéristique. Le foie de bœuf donne un liquide opalin jaunâtre; le foie du lapin une décoction laiteuse, etc. Ce qui trouble la transparence de ces liquides, c'est l'existence de la matière albuminoïde dont il nous reste à parler, et qui a la propriété de donner avec l'eau ces dissolutions opalines. Il suffit, pour s'assurer de ce fait, d'ajouter de l'alcool à une de ces dissolutions convenablement concentrées jusqu'à cessation du précipité : l'alcool provoque la séparation de la presque totalité de la matière albuminoïde, et le liquide reste limpide et d'une belle couleur jaune.

Cette précipitation de la décoction de foie par l'addition de l'alcool est d'ailleurs le moyen le plus convenable d'isoler cette matière pour en étudier les propriétés. On peut aussi l'obtenir en se bornant à évaporer la décoction à siccité au bain-marie, et reprenant à chaud le résidu de l'évaporation par de l'alcool à 33 degrés, qui laisse la matière albuminoïde sous forme insoluble. Mais quand on opère sur de certaines quantités, sur une décoction qui doit, par exemple, laisser un résidu de 100 grammes, l'action de la chaleur a pour résultat d'altérer en partie cette matière, et de laisser un produit coloré. On n'obtient en opérant ainsi de bons résultats qu'à la condition d'agir sur de petites quantités, avec un foie de lapin par exemple, qui ne donne qu'un résidu total, dont le poids ne dépasse pas 5 à 6 grammes.

Ajoutons que, quand il s'agit de doser dans le foie la quantité de matière albuminoïde, il ne faudrait pas se contenter de précipiter la liqueur par l'alcool. L'évaporation du liquide à siccité, et le traitement du résidu par l'alcool à 33 degrés, est dans ce cas indispensable, car ce n'est que par cette évaporation à siccité que la matière albuminoïde devient à peu près insoluble dans l'alcool.

Voici maintenant les propriétés qui distinguent la matière albuminoïde du foie :

A l'état sec, elle a l'apparence d'une gomme, et, comme les gommes, elle se gonfle dans l'eau froide, et s'y dissout en toutes proportions, même après qu'on l'a desséchée à 100 degrés. Cette dissolution est laiteuse ou opaline, et l'alcool y détermine un abondant précipité blanc, qui ne tarde pas à gagner le fond du liquide (1). Cette dissolution filtre sans laisser de résidu sur le papier, et elle n'est point susceptible d'être précipitée par l'addition d'un sel soluble, tel que le chlorure de sodium ou de calcium, ainsi qu'il arrive à certaines matières organiques, qui

---

(1) Cette opalinité n'est probablement pas inhérente à l'albuminose, elle peut être déterminée par un peu de matière grasse, par du phosphate de chaux, etc. Je dirai cependant que l'albuminose du foie de lapin agitée avec de l'éther, conserve la propriété de donner une dissolution opaline.



produisent ce que l'on a nommé des *dissolutions apparentes*, susceptibles d'être détruites par la simple addition d'un sel soluble.

Cette matière est azotée et neutre aux papiers réactifs; la chaleur ne coagule point sa dissolution aqueuse.

Les acides azotique, sulfurique et acétique ne précipitent point à froid cette dissolution, et, à chaud, la rendent limpide. L'acide chlorhydrique bouillant la dissout avec une coloration brune, mais non bleue, ainsi que le font, dans la même circonstance, l'albumine, la fibrine et le caséum, selon l'intéressante observation due à M. le professeur Caventou. Nous ajouterons seulement, en ce qui concerne l'acide azotique, que, bien que cet acide ne semble pas précipiter à froid la dissolution aqueuse de cette matière une fois isolée, il produit cependant un précipité blanc assez abondant dans la décoction de foie simplement concentrée, et ce précipité dégage de l'ammoniaque, par l'action de la potasse, à une température élevée. Cet effet tient sans doute à ce qu'il existe encore dans la décoction du foie un peu d'albumine non coagulée par la chaleur, et que l'acide azotique précipite.

La potasse et la soude ne précipitent cette matière ni à froid ni à chaud; mais elle est précipitée par le chlore faible, l'azotate d'argent non acide, le tannin, le bichlorure de mercure et le sous-acétate de plomb. Avec le tannin, on a un précipité brun chocolat, un précipité blanc jaunâtre avec le sublimé, et, par le sous-acétate de plomb, un précipité blanc très-abondant. Le précipité obtenu par le chlore est soluble dans un excès du réactif.

Le réactif de Frommhertz est sans action sur cette matière; seulement la coloration bleue du liquide cupro-potassique augmente d'intensité, et tourne au violet. On a vu plus haut l'effet spécial que produit la matière albuminoïde du foie sur ce réactif, qu'elle rend impropre à déceler la présence du glucose.

D'après les caractères précédents, nous pensons que l'on doit considérer le produit albuminoïde que nous venons de décrire comme identique avec un composé entrevu dans le sang par divers chimistes, composé qui diffère de l'albumine en ce qu'il n'est point coagulé par la chaleur, et du caséum en ce qu'il

n'est point précipité par les acides. Ce produit intéressant a été étudié dans ces derniers temps par M. Mialhe, qui lui a donné le nom d'*albuminose*, et qui le considère comme provenant des transformations que l'action digestive fait éprouver aux matières albuminoïdes, fibrine, albumine, caséum, etc., introduites dans l'estomac. M. Lehmann, qui l'a plus récemment examiné, lui accorde la même origine, et le désigne sous le nom de *peptone*, pour rappeler qu'il doit sa formation à l'intervention du principe digestif, c'est-à-dire à la *pepsine*.

En résumé, les produits solubles contenus dans le foie sont principalement constitués par le glucose et l'albuminose. Il faut ajouter à ces deux produits un acide organique, dont la présence est facilement accusée par le papier de tournesol sur la décoction aqueuse du foie concentrée ; enfin quelques sels minéraux, parmi lesquels domine le chlorure de sodium, avec une quantité très-appréciable de sulfates alcalins.

Les proportions relatives d'albuminose et de glucose dans le tissu du foie doivent nécessairement varier, puisqu'elles dépendent de la quantité et de la nature des aliments ingérés. Disons seulement que le foie d'un lapin, qui pesait 90 grammes, nous a donné 2gr.,5 d'albuminose séchée à 100 degrés, c'est-à-dire 2,7 pour 100 du poids total de l'organe, et 1gr.,25 de glucose, c'est-à-dire 1,3 pour 100 du poids de l'organe ; 2 kilogrammes de foie de bœuf nous ont fourni 70 grammes d'albuminose, c'est-à-dire 3,5 pour 100, et 28 grammes de glucose, c'est-à-dire 1,4 pour 100. Ces rapports n'ont pas été les mêmes dans d'autres déterminations faites avec le foie du même animal, mais ces différences ne peuvent tenir qu'à la quantité et à la nature d'aliments pris par l'animal examiné.

(*La suite à un prochain numéro.*)

Notice sur quelques rares espèces de Cardamomes.

par M. Daniel Hanbury.

Extrait du *Pharmaceutical Journal* par M. Guibourt (1).

L'histoire naturelle des fruits de l'ordre des Zingibéracées, connus sous le nom de *Cardamomes*, a toujours été un sujet de difficultés pour les pharmacologistes. Une des causes de ce fait est la manière imparfaite dont les spécimens ont été conservés; une seconde cause est due à ce qu'un très-petit nombre de botanistes a pu séjourner un temps suffisant dans les contrées chaudes et humides où abondent les *Cardamomes* et les autres genres du même ordre.

Parmi les pharmacologistes auxquels nous devons des recherches sur ce sujet, se trouve l'illustre docteur M. Pereira, qui, avec la persévérance qui le caractérisait, a su apporter une grande lumière sur l'histoire des *Amomum* de la côte occidentale d'Afrique, qui produisent les différentes variétés de *Graine de paradis* ou *Poivre maniguette*. Des observations botaniques importantes ont été faites plus récemment par M. Hooker fils, qui a pu disposer d'une collection très-intéressante d'*Amomum*, recueillie par M. le docteur Daniell sur différentes parties de la côte africaine. Le professeur Guibourt a publié plusieurs observations sur le même sujet, spécialement en ce qui regarde un certain nombre de Cardamomes que l'on rencontre rarement en Europe, quoiqu'ils forment un important article de commerce en Chine et dans le grand archipel de la Malaisie.

Le présent mémoire se rapporte à ces dernières espèces de Cardamomes, et nommément à ceux de Siam, de Cochinchine, de Tonquin et de Chine; et je dois dire en commençant que

(1) L'honorable M. Jacob Bell, éditeur du *Pharmaceutical Journal*, ayant connu notre intention de publier dans le *Journal de pharmacie* français un extrait de l'intéressant mémoire de M. Hanbury, a eu la grande obligeance de faire faire et de nous offrir pour le Journal, les clichés des figures jointes au mémoire; nous lui en adressons ici nos très-sincères remercîments.



mon but est moins d'apprendre des faits nouveaux que de présenter sous une forme concise les informations que nous possédons, et d'engager les Européens qui résident dans les contrées ci-dessus nommées à faire leurs efforts pour découvrir l'origine botanique de ces produits, dont plusieurs dérivent de plantes remarquables par une splendide inflorescence, et qui formeraient une précieuse addition à nos collections horticulturales.

I. — *Gros Cardamome rond de la Chine* (*fig.* 1).

Round Cardamom (Pereira, *Mat. med.*, vol II, p. 1139, *fig.* 255 et 256).

Autre Cardamome rond de la Chine (Guibourt, *Hist. Drog.*, t. II, p. 215, *fig.* 115).

Chin. *Tsaou-Kow.*

Mon frère, M. Thomas Hanbury, s'est procuré de beaux échantillons de ce fruit dans les boutiques de Singapore, où il est cependant peu abondant. J'ai reçu le même fruit privé de sa capsule, de *Canton* et de *Shanghae*. Celui tiré de cette dernière

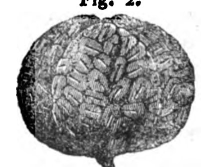
Fig. 1.

place portait le nom de *Tsaou-kow*, que je présume être le même que le *Tsâo-keu* donné par Loureiro à l'*Amomum globosum*.

Le volume du Gros Cardamome rond de la Chine est très-variable. Celui que je possède a de 6 à 12 dixièmes de pouce anglais de longueur (de 15 à 30 millimètres). Les capsules sont un peu ovales ou globuleuses, un peu pointues à chaque extrémité et assez fortement triangulaires à la base (*fig.* 1). Le péri—

carpe embrasse étroitement la masse des semences; il est brun, mince (?), fortement marqué de rides longitudinales interrompues; il est à peine aromatique. Les semences (*fig.* 2) sont réunies en une masse cohérente trilobée; elles sont généralement d'un gris clair, avec un sillon profond d'un côté; elles ont une odeur et un goût légèrement aromatiques. Le goût rappelle un peu celui du thym.

Fig. 2.



Ce Cardamome est originaire de la Chine méridionale et de la Cochinchine; il est très-usité par les Chinois comme stomachique.

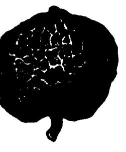
II. — *Petit Cardamome rond de la Chine* (*fig.* 3).

Cardamome rond de la Chine, première variété (Guibourt, *Hist. Drog.*, t. II, p. 215, *fig* 113 et 114).

Jusqu'à présent, j'ai considéré ce Cardamome comme une simple variété du précédent; mais l'opinion décidée de M. Guibourt pour en faire une espèce distincte, me conduit à le placer sous un titre séparé. Ce Cardamome se trouve au Muséum d'histoire naturelle de Paris, où il porte le nom de *Cao-keu;* voici la description qu'en donne M. Guibourt :

« Capsules pédicellées, presque sphériques, de 12 à 14 millimètres de diamètre, légèrement striées dans le sens de l'axe, et de plus ridées en tous sens par la dessiccation. Le fruit récent devait être lisse. La coque desséchée est très-mince, légère, facile à déchirer; jaunâtre au dehors, blanche en dedans. Les semences forment un petit amas globuleux, cohérent. Elles sont assez grosses, peu nombreuses, à peu près cunéiformes, d'un gris cendré, un peu chagrinées à leur surface, et présentent sur la face extérieure un sillon bifurqué qui représente un Y. Elles possèdent une odeur et une saveur fortement aromatiques. »

Fig. 3.



J'ajoute à cette description, en la comparant à celle du *Gros Cardamome rond de la Chine*, que les capsules du Petit Cardamome rond sont plus ridées en forme de réseau, plus minces et plus fragiles, et beaucoup moins adhérentes aux semences. Elle

sont aussi plus globuleuses, non triangulaires ni pointues à la base; mais plutôt aplaties ou même déprimées à la manière d'une pomme (*fig.* 3). Leur couleur est d'un jaune brunâtre; je ne trouve pas que les semences soient fortement aromatiques.

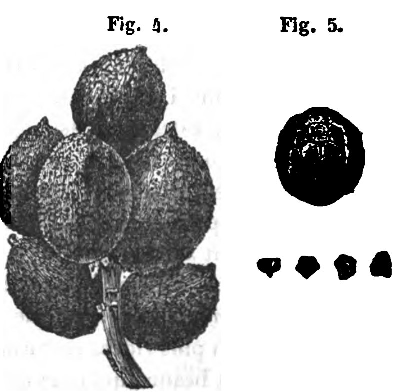
Ce Cardamome, qui paraît porter le même nom chinois que le précédent, est attribué par M. Guibourt à l'*Amomum globosum* de Loureiro.

III. — *Cardamome poilu de la Chine* (*fig.* 4 et 5).

Cardamome poilu de la Chine (Guibourt, t. II, p. 214, *fig.* 112; Pereira, t. II, p. 1140, *fig.* 257 et 258).

Chin. : *Yang-Chun-Sha.*

M. Guibourt a pensé que ce fruit pouvait être produit par l'*Amomum villosum* de Loureiro, et cette opinion a été adoptée par le docteur Pereira. La description de Loureiro est cependant tout à fait insuffisante pour qu'on puisse reconnaître la plante par le fruit seul, et comme il n'existe malheureusement aucun spécimen de la plante au Musée britanique et au Muséum d'histoire naturelle de Paris, où sont conservés les restes de son herbier, il n'est guère possible de décider la question pour le moment. Suivant Loureiro, son *Amomum villosum* se nomme en chinois *So-xa-mi* (actuellement écrit *Suh-sha-meih*), nom sous lequel je n'ai pas reçu le Cardamome poilu, soit de mon frère, qui se l'est procuré à Singapore, soit de M. Lockhart de *Shanghae*, et de M. Lobscheid de *Kong-kong*. On vend le fruit attaché à sa hampe ou séparé.


Fig. 4. Fig. 5.

La hampe, dans son entier, est longue de 3 pouces (76 millimètres), penchée, et porte depuis quelques fruits jusqu'à huit ou dix, rapprochés de son extrémité supérieure. Les capsules desséchées ont de 6 à 8 lignes de long (13 à 17 millim.); elles sont ovales, rarement presque rondes,

plus ou moins triangulaires, terminées par une pointe obtuse portant une cicatrice à l'extrémité.

Elles sont arrondies à la base et portées sur un pédicelle long de 1 ou 2 lignes (2 à 4 millim.). Le péricarpe est extérieurement brun foncé, légèrement marqué de stries longitudinales et couvert d'aspérités qui, par l'immersion dans l'eau, deviennent des aiguillons courts, minces, charnus et très-serrés. Quand on le brise, il présente une odeur analogue à celle du goudron. Les semences ont une odeur et un goût semblables, non mêlé de la chaleur aromatique du Cardamome du Malabar. Elles sont anguleuses et restent unies en une masse trilobée, quand on en sépare le péricarpe.

La hampe est couverte de poils compactes, surtout vers l'extrémité; mais je ne puis en découvrir sur le péricarpe. Si l'*Amomum villosum* de Loureiro est identique avec ce fruit, son nom spécifique a dû être pris des appendices semblables à de courtes épines dont le péricarpe est environné, et que Loureiro décrit comme *étant couvert de poils nombreux et épais.* Ce caractère paraît peu applicable au fruit qui nous occupe.

On dit que ce Cardamome croît dans la province de *Kwang-tung* et dans le district de *Yang-yun*, district de la Chine méridionale. D'après Loureiro, son *Amomum villosum*, dont le nom chinois est *Sa-nhon*, vient sans culture dans les provinces cochinchinoises de *Qui-nhon* et de *Phu-yen*. Les semences en sont exportées pour la Chine, où l'on en fait un grand usage pour la médecine.

(*La fin au prochain numéro.*)

Action de la chaleur sur les acétates de fer.

M. Léon Pean de Saint-Gilles a lu à l'Académie des Sciences la *première partie* (1) d'un travail important au point de vue de la médecine, de l'hydrologie et de la minéralogie. Il a fait connaître une variété allotropique du sesquioxyde de fer, correspondante à l'oxyde d'aluminium soluble de Walter Crum.

Ce curieux produit, le peroxyde de fer soluble, s'obtient très-facilement en soumettant à l'action prolongée de la température de l'ébullition une dissolution pure d'acétate de sesquioxyde de fer.

Par l'action de la chaleur, l'acide acétique se dégage et la liqueur devient opaline et d'un rouge brique. Vue par réflexion, elle paraît manifestement trouble; par transmission, elle paraît claire; il ne s'y forme aucun dépôt, même après un temps très-prolongé.

Le sesquioxyde de fer est-il dissous, est-il simplement suspendu comme l'est dans certains cas le bleu de prusse? c'est ce qu'on ne saurait dire, cependant l'auteur a déjà donné, en faveur de l'hypothèse de la dissolution, de bons arguments. Le liquide qui a traversé le papier peut être congelé sans que l'aspect en paraisse modifié, lorsqu'on vient à le ramener à la température initiale.

Le peroxyde de fer de M. Pean de Saint-Gilles est sans saveur appréciable. Les réactifs ordinaires du fer, le sulfocyanure, le cyanoferrure ne le modifient pas. Les acides, les sels, pour la plupart, le précipitent du liquide comme le sulfate de soude précipite le blanc d'œuf, mais le précipité lavé à l'eau distillée redevient soluble quand le corps étranger est éliminé, comme il arrive à l'albumine précipitée. M. Pean de Saint-Gilles a remis de sa curieuse substance à un habile médecin chargé d'en étudier l'action sur l'économie animale. B. W.

(1) Lorsque la seconde partie aura paru, nous donnerons le mémoire en entier.

Note sur l'origine de la houille.

Par M. Boutigny (d'Évreux).

« Plusieurs géologistes regardent la houille comme » provenant de la décomposition des corps organisés » enfouis dans le sein de la terre ; mais d'autres ob- » jectent à cette opinion : 1° qu'on trouve souvent au » milieu des couches de houille des végétaux à peine » décomposés ; 2° qu'il n'est pas démontré que les » corps organisés donnent des matières grasses dans » leur décomposition spontanée : *d'où l'on doit con-* » *clure que nous ignorons encore l'origine de* » *cette substance.* » Thénard.

On lit ce qui suit à la page 190 d'un mémoire que j'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie (1) :

« Ces carbures d'hydrogène, en se condensant et en passant à l'état sphéroïdal n'ont-ils pas pu se comporter comme nous l'avons vu dans la 95e expérience (2)? Pour moi, cela ne saurait

(1) *Nouvelle branche de physique, ou Études sur les corps à l'état sphéroïdal.*

(2) 95e *Expérience.* Les huiles volatiles, à l'état sphéroïdal, se comportent toutes de la même manière, en ce sens que la proportion de carbone va toujours croissant dans le sphéroïde. Les produits qui se volatilisent diffèrent entre eux comme les huiles elles-mêmes. On conçoit qu'une huile oxygénée doive donner d'autres produits qu'un carbure d'hydrogène.

Je ne décrirai ici que l'expérience faite avec l'essence de térébenthine, sauf à revenir sur chacune d'elles, quand je reprendrai un à un l'étude des corps à l'état sphéroïdal.

En faisant passer l'essence de térébenthine à l'état sphéroïdal à la température la plus basse possible, elle se volatilise lentement sans donner des vapeurs apparentes, et se colore lentement aussi depuis le jaune le plus clair jusqu'au jaune brun. Alors les vapeurs deviennent apparentes ; elles contiennent du noir de fumée en suspension ; la couleur de l'essence se fonce de plus en plus ; elle est brune, noirâtre ; des signes d'ébullition se manifestent dans le sphéroïde, il s'étale sur la capsule et y forme un vernis noir très-riche en carbone, mais contenant encore de l'essence. C'est une véritable houille artificielle.

Le naphte et le pétrole se comportent comme l'essence de térébenthine.

être douteux. Plus tard ces dépôts de carbone hydrogéné, ces houilles proprement dites, ont reçu dans leur sein, transportés par les courants, les végétaux que l'on y remarque aujourd'hui, et se les sont assimilés; puis le tout a été recouvert par des inondations successives dont le passage de l'eau, de l'état sphéroïdal à l'état liquide, nous explique la cause.

« Je reviendrai quelque jour sur cette formation importante. »

Cette hypothèse sur la formation de la houille, qui est seulement indiquée ici, a, sur celles qui l'ont précédée, un avantage réel, c'est d'être confirmée par la synthèse. (Voyez l'expérience précitée.)

Quant à l'hypothèse généralement admise par les géologues, elle est repoussée par les chimistes (1), et je trouve qu'ils ont raison, car elle ne satisfait pas à toutes les conditions du problème. Comment expliquer, en effet, l'existence de « ces portions isolées de houille, qui, reposant sur le granit et autres » roches hypogènes, sont entièrement dépourvues de fossiles » marins? Ces couches, assez ordinairement, ne s'étendent que » sur un espace très-borné, ainsi que l'on peut en juger à Saint-» Étienne, département de la Loire; à Brassac dans celui de » Puy-de-Dôme; à Sarrebruck en Silésie, *et en cent autres* » *lieux*. » (Lyell, *Éléments de géologie*, 1839, p. 514.)

Comment expliquer la stratification des terrains houilliers, presque toujours en forme de *fond de bâteau* ou *de cul de chaudron*, si l'on n'admet pas que les houilles ont été originairement à l'état liquide? Et puis, la conversion des bois en houille est-elle démontrée? Nullement. Il est vrai que les expériences de M. Cagnard de Latour établissent que le ligneux peut être réduit, par l'action combinée d'une haute température et d'une grande pression, en une sorte de bitume semi-liquide. Mais, dans ces sortes d'expériences, le ligneux est soigneusement soustrait à l'action de l'air, et, d'après Liebig, le concours de l'atmosphère est nécessaire à la conversion du ligneux en houille; il faut qu'il perde une certaine quantité de carbures d'hydrogène à l'état de gaz, ou autrement, d'eau et d'acide carbonique.

(1) Thénard, *Traité de Chimie*, 6e édition, t. V, p. 240.

Voici la formule à l'aide de laquelle cet illustre chimiste établit la formation de la houille :

Composition du bois.			$C^{36} H^{44} O^{22}$
—	de 3 atomes de gaz des marais	$C^3 H^{12}$	} = $C^{12} H^{18} O^{21}$
—	de 3 atomes d'eau.	$H^6 O^3$	
—	de 9 atomes d'acide carbonique.	$C^9 O^{18}$	
	Reste pour la houille.		$C^{24} H^{26} O$

et c'est la composition que MM. Regnault et Richardson assignent au spline coal de Newcastle et au cannel coal du Lancashire.

Si la théorie que l'on déduit des expériences de M. Cagniard de Latour est vraie, celle de M. Liebig ne saurait l'être, et réciproquement.

L'une ou l'autre de ces théories, quoique satisfaisante, ne cesserait-elle pas de l'être, si une troisième théorie établissait que la houille dérive d'autres corps combustibles que les végétaux? Assurément; et nous essayerons de montrer un peu plus loin que ce combustible minéral peut avoir une toute autre origine que celle qui lui a été attribuée jusqu'à présent.

La théorie actuelle de la formation des houilles est basée principalement sur deux faits : 1° la combustibilité des houilles, et 2° les empreintes nombreuses de corps organisés à leur surface.

Il est assurément très-rationnel de faire dériver un corps combustible d'un autre corps combustible, mais on va voir qu'il y avait et qu'il y a encore, dans l'écorce du globe et à sa surface, d'autres corps combustibles que les corps organisés. Quant aux empreintes et aux fossiles de ces mêmes corps organisés, on en trouve dans toutes les classes de terrains, à l'exception des terrains primitifs et des terrains volcaniques; on ne saurait donc en tirer aucune conséquence relative à la formation des houilles. D'ailleurs ces empreintes de corps organisés se rencontrent principalement dans les parois des houillères, c'est-à-dire que ces témoins autrefois vivants, d'un autre âge, ne se trouvent qu'accidentellement à la surface des houilles, et sont postérieurs aux premiers temps de leur formation.

Voici maintenant la théorie que je propose et que je recommande à toute l'indulgence des géologues; ils comprendront

tous qu'il faudra d'immenses recherches pour édifier complétement une pareille théorie, dont je n'offre ici qu'un aperçu très-incomplet et très-imparfait.

On peut supposer avec beaucoup de vraisemblance, sinon avec une entière certitude, que les molécules des corps simples étaient isolées dans les temps primitifs et tenues originairement hors de toute combinaison par leur haute température (état sphéroïdal) (1); plus tard, ces molécules se sont combinées deux à deux pour former des molécules binaires: carbures, sulfures, chlorures, bromures, iodures, oxydes, acides, etc. C'étaient des molécules composées du premier ordre (Berzélius).

Plus tard encore, ces molécules composées se combinèrent entre elles et donnèrent naissance aux molécules composées du second ordre et à toutes les combinaisons que nous offre la nature inorganique.

J'arrive maintenant sans transition à l'époque où la terre, suffisamment refroidie, put recevoir l'eau et les carbures d'hydrogène (naphte, pétrole) qui faisaient partie de son atmosphère. Ces diverses combinaisons purent passer d'abord à l'état sphéroïdal, puis à l'état liquide, et ensuite couler à la surface du sol ou en sourdre de toutes parts après l'avoir pénétré, et c'est ici véritablement que commence l'exposé de la théorie que je soumets, non sans beaucoup de défiance de moi-même, au jugement des savants.

---

(1) Tout le monde connaît l'expérience que j'ai imaginée et qui consiste à plonger dans l'eau une petite masse de métal préalablement portée à la plus haute température qu'elle puisse supporter sans être fondue; cette petite masse s'isole au milieu de l'eau et y reste incandescente pendant un certain temps, enveloppée d'une atmosphère de vapeur.

En répétant et en variant cette expérience, le professeur Grove a décomposé l'eau en ses éléments, savoir : un volume de gaz oxygène et deux volumes de gaz hydrogène; et ce savant n'a pas hésité, en présence de ce résultat, à conclure que, « s'il existe des planètes dont la » constitution physique admette une chaleur intense, il est fort pro» bable que leurs atmosphères et les substances qui les composent sont » dans un état chimique totalement différent de la nôtre, et qu'ils sont » résolus en ce que nous appelons les éléments, etc. »

L'eau (1), le naphte et le pétrole descendaient simultanément des montagnes ou sortaient des profondeurs de la terre en sources plus ou moins volumineuses et parcouraient les vallées, jusqu'à ce que, rencontrant des cavités ou des bassins convenables, elles pussent y séjourner, y déposer les corps hétérogènes que ces torrents entraînaient avec eux, ensuite s'y évaporer ou s'y distiller en partie. De là une première stratification en *fond de bateau* ou de *cul de chaudron*. Ensuite l'eau s'évaporait entièrement et une partie du carbure d'hydrogène s'évaporait aussi; une autre partie se dédoublait, absorbait l'air et commençait à se solidifier, d'où une première couche de future houille occupant la partie supérieure du dépôt, et une première couche de matières incombustibles occupant la partie inférieure de ce même dépôt.

Subséquemment, le même phénomène se reproduisait, et ainsi de suite pendant une période dont la durée ne sera bien connue que lorsque tous les gisements de houille seront également connus.

On objectera peut-être que toutes les couches de houille n'ont pas la même épaisseur, mais on peut répondre à cette objection que les influences météorologiques sont très-variables, et que les sources et les pluies ne sont pas toujours également abondantes.

Serait-il donc si téméraire d'avancer qu'autrefois il a pu pleuvoir du naphte, du pétrole et beaucoup d'autres combinaisons, et que l'on comptait à cette époque reculée, comme aujourd'hui, des périodes de pluies abondantes, comme des périodes de grande sécheresse? Et cette supposition d'une pluie de pétrole ou de naphte n'est pas aussi gratuite qu'on pourrait le croire au premier abord, car elle est fondée sur la volatilité de ces carbures.

Du reste, sauf l'hypothèse d'une pluie de carbures d'hydrogène, les choses se passent encore aujourd'hui comme à l'époque dont il s'agit, et l'on voit dans toutes les parties du globe des sources de pétrole, soit pur, soit mêlé avec de l'eau, et l'on voit des houilles en voie de formation, c'est-à-dire des carbures d'hydrogène de tous les degrés, depuis le moins carburé jus-

(1) J'admets l'action de l'eau, mais elle n'est pas indispensable.

qu'au plus riche en carbone, depuis le gaz des marais jusqu'à l'anthracite ; on en voit qui sont entièrement liquides (naphtes), d'autres tout à fait solides (les houilles proprement dites, l'anthracite), et, entre ces deux termes extrêmes, des carbures d'hydrogène de tous les degrés de fluidité (huile de Gabian, pissasphalte, poix minérale, bitume de Judée, etc.).

On sait qu'il existe des gisements de houille, de bitume, de pétrole par toute la terre ; mais « les sources de pétrole les plus « considérables que l'on connaisse jusqu'à présent sont situées » près de l'Irâouaddi, dans l'empire Birman. On prétend que, » dans une seule localité, il y a 520 puits qui fournissent chaque » année 400,000 muids de pétrole. » (Lyell, *Principes de géologie*, 2e partie, p. 145, 1845.)

Une des propriétés remarquables de ces carbures d'hydrogène, c'est de se dédoubler en s'évaporant et de fournir un résidu de plus en plus riche en carbone, dont le point d'ébullition va toujours en s'élevant ; mais ces phénomènes sont beaucoup plus sensibles quand le carbone est distillé à l'état sphéroïdal : il y a dédoublement et combustion lente, comme on l'a vu dans les expériences 95, 75, 74 et 73mes (1).

Unverdorben, en distillant du pétrole, a obtenu trois liquides dont le point d'ébullition était, pour le premier, + 95° ; pour le second, + 112°,5, et pour le troisième, + 313°.

Il y a aussi absorption de l'air, et cette absorption est quelquefois si abondante que les carbures dont il s'agit se solidifient en peu de temps.

Tous ces faits étant admis, la formation de la houille par l'action combinée de la haute température de la terre et de l'air sur les carbures d'hydrogène se comprend facilement et d'autant plus, que les houillères fournissent encore aujourd'hui des carbures d'hydrogène liquides en petite quantité, et gazeux en trop grande abondance, car ils constituent ce que les mineurs nomment *feu grisou*.

Lorsque les carbures d'hydrogène liquides ou gazeux existaient abondamment à la surface de la terre, la végétation devait y être impossible. En effet, si l'on plonge un végétal dans

(1) *Nouvelle branche de physique*, p. 92 et suivantes.

une atmosphère exclusivement composée de carbure d'hydrogène, il périra; si on l'arrose avec du naphte, il périra également; mais brûlez ces carbures, et vous aurez fait un premier pas dans la vie, car il résultera de cette combustion de l'acide carbonique et de l'eau, qui sont, comme on sait, les deux principaux aliments de la végétation.

La théorie de la formation de la houille que je viens d'esquisser exclut donc l'idée de corps organiques contemporains des formations les plus anciennes, et les empreintes que l'on remarque dans les terrains houillers seraient postérieures à la formation de ce combustible, ce qui n'exclut pas la possibilité de formations plus modernes, dans lesquelles on trouve des troncs d'arbres monocotylédonés, perpendiculaires au plan des couches de houille.

N'est-il pas très-probable qu'il y a, aujourd'hui même, des houilles en voie de formation, partout où le naphte distille naturellement à la surface de la terre, comme cela se voit en Italie, en Perse, en Chine et dans beaucoup d'autres contrées, et là où l'on voit s'élever du fond de la mer des bitumes plus ou moins solides, comme à l'île de la Trinidad, comme dans la mer Morte.....

A première vue, on pourrait croire qu'il a fallu d'énormes quantités de carbures d'hydrogène pour donner naissance aux houilles, mais il n'en est rien, car le carbure le moins riche en carbone en contient 75 pour 100. Le tableau suivant montre la composition de divers carbures d'hydrogène.

Gaz des marais proto-carb. d'hydrogène.	$= C^{2} H^{4} = C^{75} + H^{25} = 100$
Gaz oléfiant — bicarbure d'hydrogène. .	$= C^{4} H^{4} = C^{86} + H^{14} = 100$
Naphte.	$= C^{24} H^{18} = C^{87} + H^{13} = 100$
Pétrolène.	$= C^{40} H^{32} = C^{88} + H^{12} = 100$

Ainsi, le pétrolène, que l'on peut considérer comme du pétrole pur, contient 88 pour 100 de carbone! M. Boussingault considère la partie résineuse du brai gras minéral $C^{40} H^{32} O^{4}$ comme le produit de l'oxidation du pétrolène, et cette opinion nous paraît incontestable.

Le bois (la cellulose) $C^{12} H^{10} O^{10}$ ne contient que 44,44 p. 100 de carbone, moitié moins que le pétrolène!

Mais, dira-t-on, si cette théorie est vraie, s'il a plu du pé-

trole, toute la terre devrait être enveloppée d'une couche de houille uniforme; on devrait en trouver tout au moins dans toutes les vallées, et il n'en est point ainsi. Au premier aperçu, cette objection paraît avoir une certaine valeur, mais en l'examinant à fond, elle perd toute son importance. Et d'abord cette objection serait applicable aux deux théories que j'ai signalées au début de cette note, ensuite elle cesse d'être applicable à la nôtre, par la raison capitale que voici : c'est qu'il fallait des bassins pour arrêter au passage et contenir les éléments de la future houillère; or, qui oserait affirmer que toutes les vallées contenaient des cavités propres à former des bassins houillers?... D'ailleurs, en admettant partout l'existence de bassins propres à former des houillères, les carbures d'hydrogène généralement moins denses que l'eau, ont dû être déplacés par celle-ci à plusieurs reprises, et rejetés en d'autres lieux et dénaturés, soit par la combustion, soit autrement.

En résumé, les combustibles minéraux, à l'exception de la tourbe et du bois altéré, dériveraient tous des carbures d'hydrogène existant primitivement à l'état de gaz et de vapeur dans l'atmosphère, ensuite à l'état sphéroïdal, puis à l'état liquide à la surface de la terre.

Ces carbures d'hydrogène (le naphte, le pétrole) se seraient évaporés, d'une part, et de l'autre, dédoublés;

Ce phénomène d'évaporation et de dédoublement aurait été le résultat de l'action combinée de l'atmosphère et de la haute température du globe;

La partie évaporée aurait été de nouveau condensée et serait retombée sous forme de pluie sur la terre pour reproduire de nouveau le phénomène ci-dessus;

La partie dédoublée se serait répandue dans l'atmosphère à l'état de protocarbure d'hydrogène, d'eau et d'acide carbonique, et d'autre part fixée sur la terre à l'état de carbure d'hydrogène sursaturé de carbone, où elle aurait absorbé l'air atmosphérique, pour atteindre un premier degré de *houillification*, par une sorte de combustion lente ou érémacausie (V. les expériences précitées, 95, 75, 74 et 73mes) (1);

---

(1) Prenons pour exemple le pétrolène et l'oxygène de l'air.
$2(C^{40}H^{32}) + 8O$ . . . . $= 80C + 64H + 8O$.

$C^{40}H^{32}$ produit évaporé sans altération. $= C^{40}H^{32}$
$2(CO^2)$ 2 équiv. d'acide carbonique. $= 2C + 4O$
$4(HO)$ 4 équivalents d'eau. . . . . . $= 4H + 4O$
$2(C^2H^4)$ 2 équiv. de gaz des marais. . $= 4C + 8H$ } $80C + 64H + 8O$.
$4(C^2H^4)$ $C^4H^4 + C^{32}$ { houille en voie de formation. } $= 34C + 20H$

Dans cette équation, on n'a pas tenu compte de l'azote de l'air atmosphérique, dont les combinaisons possibles sont très-faciles à concevoir.

Ces phénomènes se seraient reproduits périodiquement et auraient formé, avec les matières charriées par les eaux, les stratifications des houillères.

On peut déduire directement de la forme des bassins houillers en *fond de bateau* ou de *cul de chaudron*, que les houilles ont été primitivement tout à fait liquides.

Il est presque inutile d'ajouter que quelques bassins houillers ont été, comme toutes les autres formations qui composent l'écorce du globe, sujets à des bouleversements qui en ont changé totalement la configuration; mais ces bouleversements, d'ailleurs facilement reconnaissables, ne sauraient détruire le fait constaté par les géologues, à savoir que la forme des bassins houillers est toujours primitivement concave; s'il en était autrement, on ne pourrait plus dire : des bassins houillers; c'est une locution qu'il faudrait bannir de la géologie.

Ces phénomènes ont dû précéder de beaucoup l'apparition des végétaux sur la terre, qui n'ont pu exister que par l'acide carbonique, dont on trouve une source abondante dans la combustion des carbures d'hydrogène.

L'existence d'empreintes de corps organisés, végétaux ou animaux, peut donc être postérieure aux premiers temps de la formation de la houille, et d'ailleurs ces empreintes se retrouvent dans les autres formations, à l'exception des terrains primitifs et des terrains volcaniques; on ne saurait donc en rien conclure quant à l'origine de la houille.

La théorie que je propose satisfait, comme on voit, à toutes les conditions connues du problème, elle explique clairement et simplement la formation des houilles primitives et celles des

houilles secondaires, c'est-à-dire celles qui sont caractérisées par des empreintes de corps autrefois vivants, soit végétaux, soit animaux; elle montre comment et pourquoi il y a des couches de houille d'inégale épaisseur et pourquoi aussi les bassins qui contiennent ce combustible minéral ont tous une forme concave (sauf les relèvements dont il a été question plus haut) dans laquelle les houilles se sont moulées lorsqu'elles étaient fluides; enfin, elle explique d'une manière satisfaisante la formation des houilles qui reposent sur le granit et autres roches primitives.

Et maintenant, si je voulais dire en deux mots l'origine de la houille et son avenir, je dirais : *La houille est venue de l'atmosphère par précipitation, et elle y retourne par combustion.*

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Recherches sur quelques combinaisons doubles du sulfhydrate de sulfocyanure d'allyle (sulfhydrate d'essence de moutarde); par M. H. Will.

Dans ses recherches sur l'essence de moutarde noire, l'auteur a déjà démontré l'existence d'une combinaison d'hydrogène sulfuré et d'essence d'ail, ayant pour formule $C^8 H^5 AzS^2, H^2S^2$ et qu'il considère comme formée de sulfocyanure d'allyle et d'hydrogène sulfuré :

$$\left.\begin{matrix} C^2\,Az \\ C^6\,H5 \end{matrix}\right\} S^2 + \left\{\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} S^2$$

Il a d'abord obtenu cette combinaison par l'action d'une solution alcoolique de potasse sur l'essence de moutarde. Dans ce cas il se dégage de l'acide carbonique et il se forme un corps sulfuré $C^{14} H^{14} Az^2 S^2 O^2$, mais il a observé depuis qu'on pouvait transformer facilement l'essence de moutarde dans la combinaison double dont il s'agit, en faisant réagir directement sur cette substance des sulfhydrates de sulfure en solution alcoolique.

Ainsi lorsqu'on fait tomber goutte à goutte de l'essence de moutarde dans une solution alcoolique saturée et incolore de sulfhydrate de sulfure d'ammonium, l'odeur de l'essence disparaît

instantanément, la liqueur s'échauffe, et au bout de quelques instants, elle se prend en une bouillie formée de lamelles incolores. C'est une combinaison très-instable, dont la formule est :

$$\left.\begin{matrix} C^2\,Az \\ C^6\,H5 \end{matrix}\right\} S_2 + \left.\begin{matrix} H \\ Az\,H^4 \end{matrix}\right\} S^2$$

On obtient avec une égale facilité les combinaisons de l'essence de moutarde avec les sulfures et les sulfhydrates de sulfures de potassium, de sodium, de barium et de calcium.

Sur la phillyrine; par M. C. Bertagnini.

La phillyrine est le principe cristallin de l'écorce de phillyrea. On l'obtient en traitant la décoction de cette racine par la chaux ou l'oxyde de plomb, et en évaporant la liqueur filtrée qui la laisse déposer en cristaux.

Elle est presque sans saveur, peu soluble dans l'eau froide, soluble au contraire dans l'eau bouillante et l'alcool, insoluble dans l'éther. Les solutions ne sont pas précipitées par les sels métalliques.

Elle appartient à la classe des glucosides; en effet, lorsqu'on la fait bouillir avec de l'acide chlorhydrique étendu, elle se dédouble en glucose et en une substance résineuse. Ce dédoublement que la sinaptase est incapable de produire se manifeste même sous l'influence des conditions ordinaires de la fermentation lactique. Il se produit de l'acide lactique et une substance que l'auteur a nommée phillygénine et qui se présente sous forme d'une matière cristallisée, d'un aspect nacré, et d'un blanc pur, et que l'acide sulfurique concentré colore en rouge.

Les cristaux de phillyrine sont hydratés et ont pour formule $C^{54}\,H^{34}\,O^{22} + 3HO$ tandis que la phillygénine peut être représentée par $C^{42}\,H^{24}\,O^{12}$.

Le dédoublement de la phillyrine en phillygénine et en glucose s'exprime de la manière suivante :

$$\underset{\text{Phillyrine.}}{C^{54}\,H^{34}\,O^{22}} + 2\,HO = \underset{\text{Phillygénine.}}{C^{42}\,H^{24}\,O^{12}} + \underset{\text{Glucose.}}{C^{12}\,H^{12}\,O^{12}}$$

Lorsque l'on compare les formules de la saligénine et de la

phillygénine, on découvre cette relation singulière que la seconde est polymère de la première.

$$3\,C^{14}H^{8}O^{4} = C^{42}H^{24}O^{12}.$$

Le chlore et le brome transforment la phillyrine en dérivés chlorés ou brômés, qui cristallisent en aiguilles et qui sont moins solubles que la phillyrine.

L'acide nitrique l'attaque et la transforme suivant la concentration de l'acide en différents produits cristallisables et en acide oxalique.

Dosage du cuivre par les liqueurs titrées; par M. C. Mohr.

Ce mode de dosage est fondé sur ce fait que le fer précipite le cuivre et peut être titré dans la liqueur par le permanganate de potasse.

Le sel de cuivre dissous est introduit dans un flacon à l'émeri avec le quart de son poids de sel marin, et quelques gouttes d'acide chlorhydrique. On ajoute une certaine quantité de fils de fer bien décapés. La réduction commence immédiatement et s'exécute avec rapidité surtout si la température du mélange n'est pas au-dessous de 25 à 30°. Elle ne doit pas toutefois s'élever au-dessus de 30°, car alors le fer dissous se précipiterait en partie à l'état de sel basique. Au bout d'une heure ou deux tout le cuivre est précipité. On doit éviter de rendre la liqueur trop acide, de peur de dissoudre une portion du fer.

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Action corrosive du sucre sur le fer, par Gladstone.

Les armateurs qui font le transport du fer destiné aux constructions s'opposent souvent au chargement du sucre ou des liquides sucrés quels qu'ils soient, prétendant que ces liquides, quand ils s'échappent des tonneaux qui les renferment, rongent

le fer qu'ils rencontrent avec beaucoup de promptitude et d'énergie. De même aussi, dans les raffineries où le sucre abonde, et où il a souvent le contact des ustensiles destinés à l'exploitation, on a vu des portions entières de machines corrodées par cet agent destructeur, en sorte qu'il n'y a aucun doute à concevoir sur l'action chimique qui s'exerce entre ces deux substances.

C'est pour connaître les principaux effets de cette action chimique que M. Gladstone a entrepris les expériences suivantes :

Lorsqu'on plonge un morceau de fer dans une solution de sucre de canne bien pur, et qu'on place le tout dans un endroit un peu chaud où l'air ait un accès facile, on voit le métal se ronger dans la partie qui correspond à la surface du liquide, tandis que celle qui est complétement immergée, reste inattaquée pendant un temps considérable. La solution contient alors du protoxyde de fer qui, en absorbant l'oxygène de l'air, passe à l'état de sesquioxyde et se dépose sous forme d'une poudre rouge. L'action paraît ainsi continue, et il semble que la matière organique n'agisse que pour transporter l'oxygène sur le fer, ce qui explique comment une petite quantité de sucre peut détruire une quantité considérable et, pour ainsi dire, indéfinie de ce métal.

Cependant, lorsqu'on observe avec soin la nature de la dissolution, on ne tarde pas à reconnaître qu'il s'est formé un composé défini entre le sucre et le fer. Ce composé, qui est insoluble dans l'alcool, se dissout parfaitement bien dans l'eau, en donnant une liqueur rouge brunâtre qui présente l'odeur astringente particulière aux sels de fer. L'addition de l'ammoniaque ou de la potasse n'y forme pas de précipité, non plus que celle des alcalis carbonatés. Mais on obtient un précipité noir par l'addition du sulfhydrate d'ammoniaque, une couleur bleue pâle par le ferrocyanure de potassium, et bleue très-foncée par le ferrocyanide de la même base. L'acide nitrique donne lieu à la formation immédiate de vapeurs nitreuses, et si on sature ensuite la liqueur par un alcali, on voit se précipiter une grande quantité de sesquioxyde de fer. Un courant d'hydrogène sulfuré précipite la totalité du métal à l'état de sulfure, et si on sépare celui-ci par le filtre, on ne trouve plus autre chose que du sucre dans la dissolution.

On peut admettre, d'après cela, que le composé dont il s'agit est formé de protoxyde de fer uni à du sucre qui n'a perdu rien ou presque rien de ses propriétés. On ne pourrait déterminer qu'avec une difficulté extrême le rapport des deux substances qui le constituent, car il n'a pas la plus légère tendance à la cristallisation, et l'alcool est impuissant à le séparer du sucre en excès. Le meilleur moyen de l'obtenir à l'état de pureté est encore, selon l'auteur, de laisser le sucre se saturer graduellement de l'oxyde métallique.

C'est ainsi qu'ayant abandonné pendant dix-huit mois dans un endroit chaud une certaine quantité de solution de sucre mêlée à du fer, et ayant repris par l'eau distillée le résidu sec de l'évaporation du mélange, il put obtenir une solution qui ne renfermait pas d'autre sucre que celui qui était combiné au métal. Il est vrai que le composé ainsi formé différait sensiblement du précédent. Il était insipide ou ne présentait qu'un léger arrière-goût de fer. Il se comportait à peu près de la même manière avec les réactifs, mais, comme il était beaucoup plus stable, la réaction n'était pas influencée par l'oxygène de l'air. Un courant d'hydrogène sulfuré n'y produisait qu'une décomposition partielle, et mettait en liberté une substance insipide au goût, mais d'une acidité incontestable au papier réactif. Cette substance acide, ainsi partiellement séparée, était capable de dissoudre l'oxyde de fer récemment précipité, mais n'attaquait pas le métal lui-même, malgré une immersion de plusieurs jours.

Pour connaître la nature chimique du composé formé entre le sucre et le fer, M. Gladstone en a pesé une certaine quantité qu'il a incinérée dans un creuset de platine, en ayant soin d'ajouter quelques gouttes d'acide nitrique pour assurer la suroxydation complète du métal. Il a ensuite pesé le sesquioxyde de fer ainsi obtenu :

Poids du composé employé.	6.603
Sesquioxyde obtenu.	1.263

Ce dernier nombre équivaut à 1,136 de protoxyde de fer ou à 17,20 pour 100. C'est précisément ce qu'on obtiendrait d'un composé qui serait formé d'équivalents égaux de sucre et de protoxyde de fer.

Protoxyde de fer — calculé. . . 17.39 — trouvé. . . 17.20
Sucre. . . . . — . . . 82.61. . . . . — . . . 82.80

Un pareil résultat ne doit être considéré que comme approximatif, et on aurait tort de le regarder comme l'expression exacte de la composition de la substance, car il est assez probable que le développement des propriétés acides coïncide avec l'absorption par la matière organique d'une petite quantité d'oxygène. D'après l'analogie avec les composés de chaux et de baryte dans lesquels on remarque que le sucre perd un équivalent d'eau en se combinant à l'oxyde, on peut admettre pour celui-ci la formule $C^{12} H^{10} O^{10} FeO$.

En voyant avec quelle facilité le sucre attaque le fer à l'état métallique, on se trouve porté à croire qu'il doit attaquer plus facilement encore celui qui est à l'état d'oxyde. Ce n'est pas cependant ce qu'a vu M. Gladstone. Il a fait bouillir ensemble une solution de sucre de canne bien pur et une certaine quantité de protoxyde de fer récemment précipité, et il a abandonné le mélange pendant vingt-quatre heures dans un vase à air comprimé. Aucune trace de fer ne s'est retrouvée dans la solution.

Dans une seconde expérience, l'oxyde de fer a été présenté à l'état naissant. Une solution de sucre de canne pur a été mêlée à une solution de sulfate de fer également pur, et le mélange a été immédiatement sursaturé par la potasse. Il s'est formé, comme de raison, un précipité de protoxyde de fer hydraté ; mais la quantité de ce métal qui est restée en dissolution s'est trouvée excessivement faible et pour ainsi dire insignifiante. Peut-être même doit-on l'attribuer à la présence de l'alcali en excès ; car, dans une troisième expérience où il avait été employé en très-grande quantité, la proportion du fer resté en dissolution s'est trouvée plus considérable.

On voit, par l'analyse, comme par les expériences dont nous venons de rapporter les résultats que si nous ne sommes pas fixés d'une manière définitive sur la véritable nature de la réaction qui s'établit entre le sucre et le fer, nous sommes au moins renseignés sur les points les plus importants de cette réaction. M. Gladstone, toutefois, n'a pas voulu s'en tenir là, et pour apprécier d'une manière plus sensible les phénomènes auxquels elle donne lieu, il a opéré le mélange dans un vase hermétiquement

clos renversé sur le mercure de manière à exclure complétement l'air et à recueillir les gaz qui pourraient se former. Après un laps de trois mois, il a reconnu qu'il ne s'était formé aucune trace de gaz permanent, et que la solution était restée à peu près aussi incolore que le premier jour (1). Il semble alors que le sucre n'attaque pas le fer à la manière ordinaire d'un acide, en déterminant la substitution du métal à l'hydrogène de l'eau, et le dégagement de ce dernier corps sous forme gazeuse. — La présence de l'oxygène paraît nécessaire à son action, et pourtant on a vu par les expériences précédentes qu'il est difficile d'opérer la combinaison du sucre avec l'oxyde de fer lui-même, à moins que ce ne soit en présence d'un alcali, et dans ce cas il n'est pas douteux qu'il se forme un composé différent.

D'autres expériences ont été tentées en employant des solutions saccharines de force et d'espèce très-diverses, et dans tous les cas le fer a été attaqué. De même aussi l'influence des sels qui pourraient se trouver mélangés au sucre a pu être appréciée en formant des solutions sucrées d'égale force et y ajoutant différents sels tels que du chlorure de sodium, du chlorure d'ammonium, du nitrate de potasse, du sulfate de magnésie. Le fer, placé dans toutes ces solutions, s'y est comporté de la même manière à peu près, c'est-à-dire que dans toutes on a retrouvé du protoxyde en dissolution, et que le dépôt de sesquioxyde a présenté sensiblement le même poids. L'addition du chlorure de sodium à un mélange fraîchement précipité de protoxyde de fer et de sucre n'a pas déterminé la combinaison de ces deux substances; et un morceau de zinc mis au contact du fer dans la solution de sucre, n'a apporté aucune entrave à l'action exercée sur le dernier de ces deux métaux.

Enfin, M. Gladstone a essayé l'action du sucre sur d'autres métaux tels que le cuivre, le plomb, le zinc, l'étain, le mercure. Aucun d'eux n'a paru affecté au même degré que le fer.

---

(1) Cette expérience montre qu'on peut employer sans inconvénient les vases de fer dans les raffineries, tant que ces vases sont complétement remplis de solution saccharine.

Sur les oxydes de zinc du commerce, par M. Redwood.

M. Redwood a avancé, il y a quelque temps, que le précipité blanc qu'on obtient en traitant le sulfate de zinc par l'ammoniaque, n'est pas de l'oxyde de zinc pur, comme on pourrait le penser, mais de l'oxyde de zinc retenant, en dehors de son eau d'hydratation, une certaine quantité d'acide sulfurique qui s'élève jusqu'à 13 pour 100 environ. Cette assertion a été combattue par un grand nombre de fabricants et de chimistes, mais elle se trouve reproduite aujourd'hui avec de nouvelles observations qui paraissent de nature à la confirmer.

Ainsi M. Redwood a analysé un très-grand nombre d'échantillons d'oxyde de zinc qu'il avait tirés des maisons de commerce les plus honorables, et sur l'origne desquels il avait pu recueillir les renseignements les plus positifs. Deux de ces échantillons, quoique préparés par précipitation, ne contenaient pas la moindre trace d'acide sulfurique, mais il se trouva qu'ils renfermaient du chlore parce qu'ils avaient été obtenus à l'aide du chlorure. Déjà il y a plusieurs années, M. Redwood avait appelé l'attention des chimistes et des droguistes sur ce fait que ce qu'ils employaient comme oxyde de zinc n'était autre chose que le carbonate de cette base. Mais depuis, la plupart des échantillons qu'il a rencontrés dans le commerce se sont trouvés constitués par un sous-sulfate. Le carbonate de zinc étant facile à reconnaître à l'effervescence qu'il produit avec les acides, et les chimistes ayant adopté l'usage de rejeter celui qui faisait cette effervescence, les fabricants ont adopté celui de remplacer le carbonate par le sous-sulfate.

Ce sulfate basique se forme par l'addition de l'ammoniaque au sulfate de zinc. Il ne contient guère que 65 pour 100 d'oxyde de zinc; le reste ou 36 pour 100 consiste en acide sulfurique et en eau. Les recherches auxquelles s'est livré M. Redwood dans ces dernières semaines, l'ont convaincu que le véritable oxyde de zinc pur n'existait que bien rarement dans les pharmacies, et que presque tous renfermaient soit du carbonate, soit du sous-sulfate, soit du sous-chlorure. L'introduction de l'une ou l'autre de ces trois substances dans le composé dont il s'agit, a sa source dans un préjugé généralement admis par les chimistes, savoir

que le véritable oxyde de zinc doit être doux au toucher et complétement blanc, ce qui est plutôt le caractère des trois substances précédentes que celui de l'oxyde de zinc pur. Ce dernier est toujours plus ou moins jaunâtre, et telle est même la constance de cette propriété, selon M. Redwood, qu'on peut regarder comme oxyde impur tout celui qui est absolument blanc.

Le meilleur moyen de l'obtenir est celui qui a été indiqué par Richard Philipps. On forme avec le sulfate de zinc et le carbonate d'ammoniaque un précipité de carbonate de zinc qu'on lave et qu'on sèche; on calcine ensuite ce précipité à un feu très-fort pendant deux heures. Inutile de dire que le sulfate de zinc doit être pur. Le produit est alors de l'oxyde de zinc ZnO, ayant l'apparence d'une poudre blanc jaunâtre, et se dissolvant avec facilité dans l'ammoniaque, la potasse et l'acide chlorhydrique.

Quant au mode d'essai que l'on doit faire subir aux oxydes de zinc du commerce, voici celui qu'indique M. Redwood.

On prend une petite éprouvette dans laquelle on met une demi-once environ d'acide nitrique étendu, et on y projette 20 grains de l'oxyde à essayer. S'il est pur, il doit se dissoudre complétement et sans effervescence. On partage alors la solution en deux parties : on ajoute à l'une un sel barytique, et à l'autre une dissolution d'argent; il ne doit y avoir de précipité dans aucun de ces deux cas.

H. Buignet.

Du fer dans les urines normales et dans la sueur,

Mémoire de MM. Viale et Latini, professeurs à l'Université de Rome.

MM. les professeurs Viale et Latini ont dernièrement publié dans *la Correspondance scientifique de Rome* un mémoire important sur l'existence du fer dans les urines et dans la sueur. Les conclusions qu'ils en ont tirées, nous ont paru mériter l'attention des savants.

Quant au sujet de ce mémoire, il est vrai de dire qu'en 1841, M. Donné annonçait à l'Académie des sciences de Paris qu'une certaine quantité de fer existait dans les urines normales. Mais cette assertion n'étant pas soutenue par des preuves et des expé-

riences, n'obtint pas l'approbation des chimistes, et fut même combattue par MM. Becquerel et Lhéritier.

A ce sujet, les auteurs du mémoire firent d'abord des expériences sur les urines de deux femmes chlorotiques, qui, quelques jours avant, avaient été traitées au moyen de préparations ferrugineuses. Ces urines furent soumises à l'action du feu, et le charbon qui en résulta, traité par l'acide chlorhydrique allongé, puis avec le cyanure de potassium et de fer jaune, ne donna aucune réaction. Afin de détruire toute molécule organique adhérente, une autre partie de ce même charbon, exposée à un feu ardent, fut également traitée par l'acide chlorhydrique, et la solution qui en résulta, après avoir été filtrée et évaporée, offrit, sans qu'on eût employé de cyanures, une coloration bleue dans le résidu sec. Ces premiers essais engagèrent MM. Viale et Latini à faire des expériences de comparaison pour connaître s'il y a avait du fer dans les urines normales.

Trois onces d'urine d'un homme sain qui n'avait pris aucune préparation ferrugineuse furent soumises à l'épreuve : ayant acquis d'abord la consistance du miel, elles furent réduites en charbon au feu d'une lampe à esprit-de-vin, et mise ensuite dans un creuset fermé. Le charbon qui en résulta fut mis dans de l'eau distillée, acidulée d'acide chlorhydrique très pur, puis exposé au feu d'une lampe à esprit-de-vin jusqu'à ébullition, prolongée pendant quelques minutes; après quoi l'on passa le tout au filtre préalablement mouillé d'acide chlorhydrique allongé. Quelques gouttes de cyanure jaune de potassium et de fer furent versées sur le liquide devenu clair et froid, et l'on obtint une couleur bleue avec un précipité abondant de la même couleur. Cette première expérience indiquait la présence du fer. Les épreuves de comparaison démontrèrent ensuite jusqu'à l'évidence que l'effet de ces réactions n'appartenait pas à la décomposition du cyanure de fer et de potassium employé, mais plutôt à l'existence du fer dans les urines.

Ces observations coïncidaient avec ce qui avait été plusieurs fois remarqué par ces professeurs, et par d'autres chimistes distingués. En effet, sans faire mention de l'oxyde de fer trouvé par Réel dans le conduit thoracique d'un homme pendu, et par

Simon dans le chyle de trois chevaux nourris d'avoine et de petits pois, nous rappellerons que M. Thenard avait constaté la présence de ce métal dans la sueur, et les auteurs du mémoire avaient déjà trouvé des traces de fer très-évidentes dans la masse musculaire du cœur, dans le foie, la rate, les os, et surtout dans l'ivoire, après les avoir réduits en cendre. En effet, si les boissons et les aliments contiennent de petites parcelles de sels de fer, si ces substances se retrouvent dans le sang qui les dépose sur le parenchyme des organes, le fait énoncé par MM. Viale et Latini s'accorde parfaitement avec les lois de l'économie animale; car il répugne à la raison d'admettre qu'il puisse s'accumuler dans notre sang une si grande quantité de fer sans admettre en même temps une voie d'élimination.

Par d'autres expériences MM. Viale et Latini purent constater aussi la quantité d'ammoniaque qui est contenue dans les urines. Ils en reconnurent une quantité plus grande que n'en trouvèrent Liebig, Berzélius et Boussingault, puisque sur 20 millimètres de liquide ils obtinrent 0,027405 grammes d'ammoniaque.

Pour ce qui concerne la sueur, ce fluide sécrété qui ne diffère pas beaucoup de l'urine, quant aux principes constitutifs dont il est composé, l'existence du fer y avait été remarquée par Thenard et par Anselmin. Les professeurs Viale et Latini en soupçonnèrent l'existence par la couleur que prend la peau mise en contact avec le cuir tel qu'on l'emploie pour les chaussures, et de ce seul indice ils conclurent que l'emploi de l'acide tannique aurait pu résoudre la question, et détruire les difficultés qui s'y opposaient. Pour soumettre cette conjecture aux épreuves de l'expérience, ils prirent une petite bourse carrée de drap, avec une ouverture interne de deux pouces également carrés. Ce tissu, préalablement délivré de toute partie de fer qu'il eût pû contenir au moyen d'une solution d'acide chlorhydrique et avec de l'eau distillée, fut rempli d'acide tannique, et suspendu au cou d'une personne de manière à la lui faire tomber sur la poitrine. L'expérience dura un mois; au vingtième jour, la partie de la flanelle superposée à la petite bourse prit une couleur bleue foncée, laquelle dissipée avec l'acide oxalique fit reconnaître l'existence du fer dans la sueur.

Au trente et unième jour, la même petite bourse fut exposée dans un creuset et pendant une heure à la chaleur d'une lampe à esprit-de-vin. Le résidu qui se forma au fond fut dissous dans l'eau acidulée d'acide chlorhydrique très-pur.

La solution fut filtrée après avoir été lavée avec l'acide chlorhydrique allongé, dont l'excédant fut diminué par l'union de l'ammoniaque jusqu'à ce que la solution pût réagir légèrement sur le papier de tournesol : alors on ajouta quelques gouttes de sulfhydrate d'ammoniaque, et l'on eut en effet un abondant précipité d'une couleur foncée.

La solution fut filtrée, et l'on versa d'abord de l'eau distillée, puis de l'alcool bouillant sur la partie insoluble. Une fois le sulfure de fer délivré de tout mélange d'avec le soufre, on procéda à l'évaluation de son poids qui était de 0,036500 grammes.

Ainsi, d'après les calculs et les déductions nécessaires, on pourrait conclure que la quantité de fer que perd notre corps, par suite des diverses sécrétions, s'élève, pendant le cours de trente et un jours, à 41° 53′ 54″ de latitude, dans le mois le plus chaud de l'année, et sur un homme d'un âge mûr, s'élève, dis-je, à 1,58757 grammes, tandis que celle que l'on rend pendant vingt-quatre heures est de 0,1512420 grammes.

Il ne restait plus qu'à reconnaître, ajoutent les auteurs du mémoire, si le fer que l'on retrouve dans la sueur est uni au manganèse, ainsi que nous l'avons constaté dans les urines. C'était une entreprise difficile, et la petite quantité de fer n'était pas propre à nous rassurer sur le succès de cette expérience. Cependant nous étant servi, comme pour décomposer les urines, de la méthode de Trum, une légère teinte rosée que la réaction nous fit reconnaître nous engageait plutôt à admettre qu'à rejeter la présence de ce métal.

De tout ce qui précède on peut conclure :

1° Qu'il y a toujours une certaine quantité de fer dans les urines normales ;

2° Qu'elle est égale dans les vingt-quatre heures à 0,0558028 grammes ;

3° Qu'une quantité remarquable de fer est contenue dans la sueur ;

4° Qu'au 41° 53′ 54″ de latitude, le fer qui se reproduit dans

la sécrétion du système cutané est pendant les vingt-quatre heures de 0,0512120 grammes;

5° Que pendant le mois le plus chaud de l'année, l'homme d'un âge mûr perd dans les vingt-quatre heures, par l'effet de l'une et de l'autre sécrétion, 0,1070148 grammes;

6° Que ce métal contenu dans les urines et dans la sueur est probablement uni au manganèse comme il l'est dans les os;

7° Que le fer fait probablement partie des molécules organiques dans les urines et dans la sueur;

8° Que la couleur bleue, que l'on remarque quelquefois dans les urines et celle que prend la peau dans certaines maladies, pourrait être attribuée à une modification de l'action moléculaire organique dans ses principes constitutifs, probablement due au passage de l'état de cyanate à celui de cyanure (1);

9° Que le fer que l'on rend par la sueur dans l'été est moindre que celui que l'on perd par les urines de 0,0035908 grammes;

10° Que le carbone rendu par les urines en un jour, sans compter celui qui est enlevé par les carbures d'hydrogène et par les oxydes de carbone, est égal à 4,092 grammes;

---

(1) Dans le choléra asiatique, les médecins ont surtout constaté trois conditions morbides, savoir : l'oxygénation du sang diminuée, le refroidissement du corps, la suppression des urines, la couleur bleue du systéme cutané ou la cyanose. La température du corps est diminuée, parce que les 1015 grammes d'oxygène ordinairement absorbés dans les vingt-quatre heures par un homme sain ne se combinent plus avec le carbone, quelle que soit la forme sous laquelle cet élément se trouve combiné dans le corps humain; l'oxygénation du sang ne s'effectue pas en grande partie; dès lors la même quantité d'oxygène n'étant pas consommée dans un temps préfixé, le degré de chaleur doit proportionnellement diminuer. L'urée, qui est un des principaux produits de l'oxygénation du sang, c'est-à-dire de la combinaison de l'oxygène avec le carbure d'azote (cyanogène) et avec l'ammoniaque, ne doit pas se former du tout, ou bien elle ne doit se produire qu'en très-petite quantité. Car les reins ne peuvent pas séparer du sang un produit qui n'y existe pas, si, comme Stots, on veut admettre son existence dans ce liquide. Dès lors le carbure d'azote qui, par sa combinaison avec le fer constitue la molécule organique, ne passant pas à l'état d'oxyde, c'est-à-dire ne pouvant pas être brûlé, doit former un sesquicyanure de fer, d'où résulte la couleur bleue ou la cyanose.



11° Que l'ammoniaque qu'on peut séparer de ce produit de la sécrétion urinaire est égale à 2,05536 grammes ;

12° Que ce même liquide contient une huile empyreumatique qui, après avoir été distillée à sec, répand une odeur de musc très-sensible à l'odorat.

Sur la quinine trouvée dans l'urine des malades soumis au traitement par les sels de cet alcaloïde.

Par M. Bonnewyn, de Tirlemont.

En parcourant le *Journal de Pharmacie et de Chimie* de Paris, tome XXVII, page 205, cahier de mars 1855, j'ai rencontré un article d'un chimiste anglais, M. B. Herapath, sur la quinine et la quinidine trouvées dans l'urine des malades soumis au traitement par les sels de ces alcaloïdes; article que j'ai lu avec un intérêt d'autant plus vif qu'il embrasse une question importante de physiologie chimique encore peu étudiée.

Je n'ai aucune observation à faire concernant les analyses judicieuses, le procédé ingénieux, le réactif très-sensible dont il est fait mention dans le travail de M. Herapath.

En écrivant ces lignes, je veux seulement rappeler les recherches chimico-physiologiques que j'ai publiées depuis longtemps sur le même sujet; afin de prouver que, dès le mois de décembre 1853, avant même que M. Herapath songeât à entreprendre ses recherches, j'ai publié des preuves expérimentales, savoir, que la quinine lorsqu'elle est introduite dans l'économie n'y éprouve aucune modification dans sa nature et qu'elle s'échappe de l'organisme avec toutes les propriétés qu'elle avait avant d'y pénétrer (1).

Pour prouver ce que j'avance, je me permettrai de reproduire ici textuellement un passage extrait de mon *mémoire sur le sulfate de quinine* et inséré dans le cahier de Janvier 1854 du *Journal de Pharmacie* d'Anvers et la *Presse médicale belge* de Bruxelles

. . . .

---

(1) Séance de décembre 1853 de la Société de pharmacie d'Anvers.

« J'ai recherché si le sulfate de quinine passait, comme bon
» nombre d'autres médicaments, dans l'urine des malades soumis
» à un traitement quinique, et dans quel état il s'y présente. —
» Les urines sur lesquelles ont porté mes expériences provenaient
» de personnes atteintes de fièvre intermittente, traitées avec le
» *sulfate basique*, les autres avec du *sulfate acide*. — Dans l'urine
» des premières j'ai trouvé du sulfate, chlorhydrate, phosphate,
» acétate, et lactate de quinine ; celle provenant de malades
» traités par le sulfate de quinine soluble, ne contenait que du
» sulfate. »

Quoique j'attache peu d'importance à cette priorité, je tiens cependant à la réclamer, surtout depuis que je vois certains chimistes qui affectent la prétention d'être au courant de la littérature scientifique étrangère, ignorer complétement nos travaux et nos découvertes.

En effet, dans le travail de M. Herapath, on trouve ce qui suit :

..... « Après bien des tentatives plus ou moins heureuses, il a fini par découvrir un procédé qui permet de retrouver cet alcaloïde dans l'urine, même alors que sa quantité n'excède pas la millième partie d'un grain. Le même procédé, légèrement modifié, l'a mis à même de vérifier cette assertion dont on n'avait donné jusqu'ici aucune preuve expérimentale, savoir, que la quinine, lorsqu'elle est introduite dans l'économie, n'y éprouve aucune modification sensible, et qu'elle s'échappe du système avec tous les caractères qu'elle avait avant d'y pénétrer. »

Il est juste, je pense, que je revendique le mérite d'avoir le premier, en 1853, constaté sous quel état la quinine se trouve dans l'urine des malades soumis au traitement de ces sels.

J'ajouterai aujourd'hui que, depuis la publication de mon premier mémoire, j'ai trouvé la quinine non-seulement dans l'urine, mais même dans la matière fécale et la sueur des malades soumis à un traitement quinique.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 4 avril **1855.**

Présidence de M. Buignet.

La Société reçoit : 1° une lettre de M. Calloud fils annonçant le mort de son père. — M. le président se rend l'organe des sentiments sympathiques de la Société pour témoigner toute la part qu'elle prend à la perte très-regrettable d'un de ses correspondants les plus distingués. 2° une note adressée par M. Guyot Dannecy sur l'emploi du lactoscope du Dr Donné pour les recherches de l'albumine dans les urines. Cette note est renvoyée à l'examen de M. Baudrimont; M. Maumené adresse, avec une lettre, un numéro du Journal de l'Académie de Reims, dans lequel se trouvent 1° un travail sur le sucre; 2° un travail sur les fluorures. Ces deux notes sont renvoyées à l'examen de MM. Soubeiran et Chatin.

La correspondance imprimée comprend :

1° Un mémoire sur l'Apiol par MM. Joret et Homolle (renvoyé à MM. Buignet et Dubail); 2° le numéro de mars du Journal de pharmacie d'Anvers; 3° le numéro d'avril du Journal de chimie médicale; 4° le numéro de février du Pharmaceutical Journal de Jacob Bell (renvoyé à M. Buignet); 5° le numéro d'avril du Journal de pharmacie et de chimie; 6° deux numéros de mars du Journal des connaissances médicales; 7° un travail de M. Mouchon, ayant pour titre : Recherches sur le lactucarium, pour en isoler la lactucine; 8° observations sommaires sur le classement des êtres organisés, en particulier les cétacés, par M. Bureau (renvoyé à M. Bonastre); 9° le Journal de pharmacie de Lisbonne (renvoyé à M. Gaultier de Claubry); 10° les numéros de mars des journaux espagnols : le Semainier médical (Madrid), l'Alliance médicale (Barcelone); M. Firmin Didot envoie le prospectus du nouveau Dictionnaire de la langue latine, par M. Theil, et celui du nouveau Catalogue de la Bibliothèque impériale.

La Société procède à l'élection d'un candidat à une place de membre résidant.

M. Poggiale, pharmacien en chef du Val-de-Grâce, réunit l'unanimité des suffrages, et est proclamé membre résidant de la Société.

M. Figuier fait connaître le résultat de ses expériences physiologiques dans ses recherches du sucre dans l'économie : il a trouvé du sucre dans le sang de la veine porte avant son entrée dans le foie.

M. Cap présente à la Société un échantillon de résine de gaïac recueillie aux Antilles par le Dr Guyon.

M. Réveil fait un rapport verbal sur le travail que M. Van den Corput a publié sur le poison qui se développe dans les jambons et les boudins fumés. Cet intéressant travail donne lieu à la communication de plusieurs faits se rattachant à cette question et aussi à quelques observations présentées par MM. Dubail, Vée, Cap, Réveil, Stanislas Martin. M. Réveil est invité à donner un résumé de son rapport qui sera publié.

La Société se forme en comité secret pour délibérer sur la proposition que présente M. Paul Blondeau, d'instituer un prix que la Société décernerait, chaque année, aux élèves stagiaires qui auraient fait preuve de plus de savoir et d'habileté dans la pratique de la pharmacie.

Cette proposition est renvoyée à l'examen d'une commission composée de MM. Bussy, Decaye, Dubail, Wuaflart, Mayet et Paul Blondeau.

Chronique.

Par décret impérial, en date du 31 mars, M. Roger, pharmacien aide-major de 1re classe, à l'armée d'Orient, a été nommé chevalier de la Légion d'honneur.

La distribution des prix aux internes en pharmacie des hôpitaux et la nomination des internes, viennent d'avoir lieu sous la présidence de M. Davenne. Ont été proclamés internes :

MM.	Adrian,	Brasonneau,	Gindre,
	Lombard,	Dellasuda,	Morin,
	Berquier,	Soulés,	Traverse,
	Perron,	Damart,	Laffont,
	Auger,	Missos,	Nassans,
	Mercier,	Leyer,	Pinchon,
	Mortreux,	Adam,	Joulie,
	Frogé,	Babeau,	Féron,
	Déchamp,	Belin	
	Houllier,	Lahaye,	

PRIX DES INTERNES.

Première division. — *Prix* : M. Sarradin, interne de l'hôpital du midi.

Deuxième division. — *Prix* : M. Gallois (François-Narcisse).

Accessit : M. Gallois (Charles-Athanase).

Mentions honorables : MM. Eury, Saint-Laurent et Picquot.

Société de prévoyance des pharmaciens du département de la Seine.

La réunion annuelle de la Société de prévoyance des pharmaciens du département de la Seine a eu lieu le 28 mars dernier, sous la présidence de M. Vée, pharmacien de Paris et inspecteur général de l'assistance publique. Cette Société, fondée en 1824, dans le but de venir en aide aux confrères malheureux, a voulu étendre ses bienfaits en distribuant des prix aux élèves en pharmacie qui, pendant leur stage officinal, se sont fait remarquer par la bonne conduite et la constance dans le dévouement professionnel. Les élèves qui viennent d'être couronnés dans cette séance annuelle sont :

Pour la première catégorie de six ans de stage.

Premier prix *ex æquo* : MM. Viginier (Louis), élève de M. Roussel ; Dautrevaux (Ernest), élève de M. Grand.

Pour la deuxième catégorie de quatre à six ans de stage.

Premier prix : M. Cornut (Auxence), élève de M. Jutier. — Deuxième prix : M. Trinquart (Amable), élève de M. Jobert.

Pour la troisième catégorie de deux à quatre ans de stage.

Premier prix : M. Portron (Narcisse), élève de M. Bourières. — Deuxième prix *ex æquo :* MM. Vinchon (Alfred), élève de M. Hottot; Putois (Henri), élève de M. Robiquet.

Mentions honorables.

MM. Festal (Alexis), élève de M. Boissel; Marie (Paul), élève de M. Trablit; Étienne (Georges), élève de M. Blondeau.

Les applaudissements qui se sont fait entendre à l'appel des lauréats ne permettent plus de douter que cette nouvelle institution de 1853, déjà appréciée par ceux qui en recueillent les avantages, sera encouragée et maintenue par les *trois cent vingt-trois* pharmaciens qui forment la Société.

Après la distribution des prix, le secrétaire du conseil d'administration (M. Pennes) a lu son compte rendu de l'exercice de 1854. Cette revue exacte du passé a paru satisfaire l'assemblée, surtout lorsqu'il a été fait mention des démarches fructueuses faites auprès du gouvernement pour obtenir une modification dans le décret du 22 août 1854, qui, mal interprété, pouvait *annuler les droits* des pharmaciens de première classe au profit de ceux de la deuxième classe.

Après la lecture du compte rendu, il a été procédé aux élections, afin de remplacer les membres sortants du conseil d'administration. Ont été élus à une très-grande majorité :

M. Fumouze, *vice-président;* MM. Vée, Gobley, Reynal, Massignon, Philippe, Blayn fils, *conseillers.*

Le conseil se trouve composé ainsi pour 1855-1856 :

MM. Schaeuffèle, *président;* Fumouze, *vice-président;* Pennes, *secrétaire général;* Favrot, *secrétaire adjoint;* Hottot, *trésorier;* Labélonye, Bourières, Duroy, Gille, Vée, Gobley, Reynal, Massignon, Philippe, Blayn fils, *conseillers.*

Revue Médicale.

Salicine (sur les propriétés fébrifuges de la). — Disons tout d'abord que la salicine, substance blanche, cristalline,

soluble dans l'eau et ayant toute l'apparence du sulfate de quinine, est exclusivement employé en Espagne et en Portugal dans le traitement des fièvres intermittentes; d'après cela il est permis de croire qu'on ne lui a peut-être pas accordé toute l'importance qu'elle méritait comme fébrifuge indigène, ou que son emploi n'a pas toujours été dirigé convenablement, aussi pensons-nous convenable de reproduire les conclusions d'un travail sur ce sujet que vient de publier un médecin des États sardes, M. Macari.

1° La salicine, dit M. Macari, ce succédané du quinquina dans les fièvres intermittentes, est susceptible de rendre beaucoup de services dans la pratique médicale, tant par ses propriétés fébrifuges que par l'aversion de beaucoup de malades pour les préparations de quinquina.

2° La dose de salicine à faire prendre aux malades doit être de 1 à 3 grammes donnés dans l'intervalle d'un accès à un autre, et que l'on doit répéter une ou plusieurs fois.

3° La première dose de ce médicament diminue ordinairement d'une manière sensible l'intensité et la durée de l'accès suivant, mais coupe rarement la fièvre d'emblée.

4° Son action est analogue à celle de la quinine, mais plus faible, et par conséquent il ne serait pas prudent d'en faire usage quand on a à combattre une fièvre pernicieuse qui pourrait se terminer par la mort au premier accès.

5° Les propriétés fébrifuges de la salicine sont plus marquées quand on la fait prendre en solution que lorsqu'on l'administre sous forme pilulaire associée à quelque conserve ou à quelque extrait.

6° Le prix de la salicine, déjà de beaucoup inférieur à celui de la quinine, pourrait encore être réduit si le commerce de cette substance augmentait; l'écorce de saule, qui la fournit, n'ayant presque aucune valeur.

7° La salicine, médicament indigène, est plus souvent pure et plus facile à se procurer sans altération que la quinine.

8° La salicine ne donne lieu à aucun de ces symptômes de perturbation et d'altération nerveuse que déterminent le sulfate de quinine, la cinchonine et l'extrait de quinquina, et qui dégoûtent totalement les malades.

9° Les expériences manquent pour décider si, comme le pensent quelques personnes, la salicine brute est plus active que la salicine purifiée.

10° La salicine réussit contre toutes les fièvres intermittentes simples, quel que soit l'âge des malades, qu'il s'agisse d'une femme enceinte ou d'une personne cachectique.

11° La salicine est donc un remède à ne pas perdre de vue dans le cas où le quinquina n'est pas supporté ou ne produit pas les effets désirés.

12° Néanmoins, dans quelques cas, il est nécessaire d'avoir recours au quinquina pour triompher d'accidents périodiques qui résistent à la silicine. (*Gazette Méd. de Toscane* et *Bulletin génér. de Thérap.*)

Delirium tremens (traitement par le tartre stibié). — Le traitement du delirium tremens par l'opium a été suivi de succès nombreux et est employé par la grande majorité des médecins ; néanmoins, pour arriver à la guérison il faut, comme on le sait, donner des doses d'opium énormes qui ne sont peut-être pas sans inconvénient, et ne sont sans doute pas sans quelque influence sur cette torpeur profonde dans laquelle tombent les malades après le sommeil auquel il a fallu arriver pour résoudre les accidents, torpeur dont quelquefois on ne peut les arracher, et qui, dans certains cas, se termine par la mort. C'est cette considération qui nous a engagé à signaler déjà les bons effets du chloroforme et qui a sans doute engagé M. le docteur Graves à recourir d'abord à l'emploi du tartre stibié qui avait été jadis employé en Allemagne et en Amérique, sauf à revenir plus tard aux opiacés dont il élève progressivement la dose.

Après avoir suivi pendant quelque temps le mode de traitement indiqué par M. Graves, un médecin écossais, M. Peddie, en est venu à se demander si c'était bien à l'opium qu'il fallait faire les honneurs de la guérison, et si ce n'était pas plutôt au tartre stibié qu'elle était due, l'opium étant administré en très-petite quantité d'abord, et trouvant plus tard la maladie en voie de résolution lorsqu'on en élève peu à peu les doses. Dès lors il a employé le tartre stibié seul, et depuis dix ans qu'il en fait usage il a traité plus de quatre-vingts malades, et non-seule-

ment il n'a pas eu un seul insuccès, mais encore les guérisons ont été remarquables par la prompte cessation des accidents délirants, et aussi par la rapidité du rétablissement complet des individus, sous le rapport physique et moral. La dose de tartre stibié a varié suivant les cas de 12 à 25 milligrammes donnés toutes les deux heures, quelquefois à intervalle plus rapproché, suivant le degré d'excitation et d'irritabilité. Le tartre stibié paraît agir directement comme sédatif : il diminue l'excitation vasculaire du cerveau, calme le système nerveux et affaiblit la puissance musculaire; il agit indirectement sur les fonctions de la peau des reins et du canal intestinal. Dans deux ou trois cas seulement il est survenu des accidents qui ont obligé a suspendre le tartre stibié de la diarrhée ou des selles sanglantes. M. Peddie a remplacé le tartre stibié par la digitale et l'ipécacuanha. Dans aucun cas le tartre stibié ne détermine de vomissements répétés; parfois cependant la première ou la seconde dose a été rejetée avec un peu de bile.

Au tartre stibié, qui fait la base du traitement, M. Peddie ajoute quelques autres moyens destinés à en assurer le succès. Ainsi, lorsque le tartre stibié ne détermine pas de garde-robes, il assure la liberté du ventre avec la poudre composée de jalap. De plus, les malades, au lieu d'être attachés comme on le fait habituellement, sont abandonnés à eux-mêmes dans une chambre bien fermée, et surveillés seulement par deux infirmiers qui les empêchent de se livrer à des actes qui pourraient leur être nuisibles. Au lieu de les tenir dans l'obscurité, M. Peddie les tient au contraire dans un lieu fort éclairé, afin d'éviter les hallucinations de la vue qui ajoutent encore au délire, en outre les malades ne sont pas mis à la diète, mais à un régime léger : bouillons, soupes, café au lait, etc. M. Peddie a fait suivre son mémoire de sept observations des plus concluantes, qui prouvent les bons services que peut rendre le tartre stibié administré seul dans le traitement du delirium tremens, ce qui ne nous empêche pas de penser qu'il pourrait néanmoins être utile de lui associer l'opium, comme le fait M. Graves, aussitôt qu'un peu de calme est survenu après la diminution des symptômes délirants. (*Monthly Journ. of Med.* et *Bullet. de Thérap.*)

Cl. Bernard.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur quelques produits de décomposition des substances albuminoïdes; par M. Muhlhauser (1). — Quand on traite l'albumine de l'œuf de poule par la moitié de son poids d'acide azotique concentré, elle coagule et devient jaune : si l'on chauffe le mélange, il se tuméfie d'abord, abandonne beaucoup de vapeurs nitreuses et finit par fournir un liquide parfaitement limpide qui, par le refroidissement, laisse déposer une certaine quantité d'une matière particulière, lorsque toutefois il n'est pas très-acide.

L'eau régale se comporte d'une manière analogue ; de plus, elle donne naissance à une huile volatile dont la vapeur irrite fortement les yeux.

Pour obtenir ce produit en quantité un peu notable, on traite une substance protéique quelconque par l'acide nitrique fumant ; lorsque la dissolution est devenue parfaite on filtre et on mélange dans une cornue avec la moitié de son poids d'acide chlorhydrique concentré et on distille. En même temps que les vapeurs irritantes se condensent, on voit disparaître dans la cornue, le corps jaune primitivement formé. Après le refroidissement on voit se développer, dans la cornue, un liquide huileux, limpide, dont on peut augmenter la proportion par l'addition d'une certaine quantité d'eau.

La proportion du liquide fixe qu'on peut ainsi recueillir s'élève à environ 16 ou 20 pour 100 de la substance albuminoïde employée ; celle du corps volatil est un peu moindre, car ce corps se condense difficilement. C'est une huile légèrement jaunâtre, d'une réaction acide et d'une odeur excessivement forte. Sa densité est de 1,555. Assez soluble dans l'alcool, elle l'est peu dans l'eau, cependant elle se trouble légèrement en sa présence (2).

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. XC, p. 172.

(2) Ce caractère semble indiquer que cette huile est un mélange. J. N.

L'auteur représente la composition de cette huile par la formule

$$C^8 H^3 Cl^3 Az^2 O^8.$$

et l'appelle *chlorazol.*

Le chlorazol n'est pas volatil sans décomposition ; vers 140° C., l'ébullition commence, il se développe de l'acide hypoazotique ainsi qu'un produit huileux assez semblable au chlorazol, bien qu'il en diffère par la composition qui peut être représentée par la formule

$$C^4 H^2 Cl^3 Az O^4,$$

qui rappelle la *chlorpicrine* $C^2 Cl^3 Az O^4$.

Le chlorazol peut prendre rang parmi les poisons les plus énergiques ; il attaque profondément la peau. Quelques gouttes introduites dans la gueule d'un petit chien l'ont tué en moins de quinze minutes. Les trachées et les bronches étaient engorgées de sérum sanguin.

Le liquide fixe qui s'est déposé dans la cornue constitue une matière poisseuse, acide, rougissant à l'air. Après avoir été purifié à l'eau bouillante, il possède l'odeur de l'hydrure de benzoïle ; sa saveur est amère. Il graisse le papier et se dissout facilement dans l'alcool ; l'éther le dissout moins bien. Ce liquide est hygroscopique et sa densité est de 1,360.

Soumis à la distillation sèche, il fond, brunit en abandonnant une odeur forte quoique agréable et un charbon volumineux. Il ne détonne pas. Il est exempt de soufre, mais il contient du chlore et de la vapeur nitreuse. En présence de la potasse fondante, il abandonne de l'ammoniaque. Il résiste assez bien aux divers réactifs, mais ne cristallise pas.

Préparation de l'acide benzo-glycollique ; par M. Gössmann (1). — Après que M. Piria eut fait voir que les acides amidés se décomposent en présence du bioxyde d'azote et se réduisent dans leurs acides respectifs en abandonnant l'amide réduite à l'état d'eau et d'azote, M. Strecker réussit à préparer avec l'acide hippurique un acide non azoté $C^{18}H^8O^8$ qu'il appela *acide*

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XC, p. 181.

benzoglycollique et qu'il considéra comme l'une des copules de l'acide amidé connu sous le nom d'acide hippurique.

Des recherches postérieures, entreprises par MM. Strecker et Socoloff, apprirent ensuite que l'acide benzo-glycollique est lui-même un acide copulé se décomposant avec la plus grande facilité en présence des alcalis ou des acides concentrés et se transformant en acide benzoïque et en un acide particulier $C^4 H^4 O^6$ concourant à la formation du sucre de gélatine ou glycocoll et que Laurent a appelé acide glycollique.

La préparation de l'acide benzo-glycollique réussit difficilement lorsqu'on fait réagir l'acide nitreux sur l'acide hippurique en dissolution aqueuse ; elle est plus facile quand on dirige l'acide nitreux dans de l'acide hippurique réduit en bouillie avec de l'acide nitrique. Mais aucun de ces procédés ne fournit d'indice qui permette de reconnaître la fin de l'opération, et d'ailleurs le mélange s'échauffe assez pour produire une réaction secondaire qui amène toujours la destruction d'une certaine quantité de produit.

Le procédé suivant paraît donner des résultats plus nets : Dans une dissolution étendue d'acide hippurique on ajoute de la potasse en excès et on y dirige à froid un faible courant de chlore gazeux ; lorsque l'azote provenant de la décomposition de l'amide a cessé de se dégager, on interrompt le courant de chlore et on ajoute de l'acide chlorhydrique, tant pour neutraliser l'excès d'alcali, que pour détruire l'acide chloreux qui a pu se former sous l'influence de l'oxygène naissant. On évapore à une température modérée et on acidule avec de l'acide chlorhydrique faible ; le liquide ne tarde pas à se prendre en une bouillie de cristaux formés d'acide benzo-glycollique qui, si on le conserve chaud pendant quelques heures, se sépare en gouttes huileuses se figeant en masse cristalline lorsqu'on les expose au froid.

Pour purifier cet acide on le fait dissoudre dans l'éther, on verse la dissolution dans un ballon contenant un peu d'eau et on soumet à la distillation ; à mesure que l'éther se dégage, l'eau se sature d'acide benzo-glycollique dont l'excès se sépare à l'état de liquide huileux exempt d'acide hippurique et d'acide benzoïque.

Pour arriver à un bon résultat il est nécessaire de ne faire intervenir le chlore qu'en présence d'un excès d'alcali et d'opérer, autant que possible, à froid. Le chlore, employé en excès, peut tout compromettre; il donne lieu à un corps jaune peu défini qui constitue, sans doute, un produit chloré de l'acide benzoïque.

Sur l'alcool benzoïque; par M. Cannizaro (1). — Lorsqu'on traite l'essence d'amandes amères par de la potasse caustique, il se produit un corps huileux de la formule $C^{14} H^8 O^2$ et qui se comporte en tout comme un alcool. Son point d'ébullition est situé à 204°; sa densité est supérieure à celle de l'eau. Il constitue une huile incolore que l'acide chromique transforme en acide benzoïque. En présence du noir de platine incandescent la vapeur se decompose dans une série de produits parmi lesquels figure la benzine. Soumis à la distillation avec de la potasse cet alcool fournit de l'acide benzoïque ainsi que du toluène $C^{14} H^8$ qui est à l'alcool benzoïque ce que le gaz des marais est à l'esprit de bois. Pour obtenir le toluène à l'état pur on rectifie le produit de la distillation, en recueillant à part le liquide qui se volatilise au-dessous de 116°; on mélange ce liquide avec de l'acide sulfurique concentré qui résinifie l'alcool benzoïque; la partie qui est restée limpide est décantée, lavée avec une lessive alcaline et rectifiée sur de l'acide phosphorique anhydre. Le toluène ainsi obtenu bout à 114° et possède l'odeur de la benzine.

En soumettant à la distillation un mélange formé d'équivalents égaux d'alcool benzoïque et de chlorure de benzoïle on obtient le benzoate benzoïque correspondant à l'éther acétique de l'alcool ordinaire; cet éther est polymérique avec l'aldéhyde benzoïque (essence d'amandes amères), de même que l'éther acétique est un polymère de l'aldéhyde éthylique. Le benzoate benzoïque est cristallisable en aiguilles blanches qui paraissent appartenir au système rhomboédrique. A une température au-

---

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. LXXXVII, p. 129; XC, p. 252 et XCII, p. 113.

dessus de 20°, il entre en fusion et se maintient liquide pendant quelque temps.

Le fluorure de silicium est sans action sur l'alcool benzoïque, mais le gaz fluoborique agit énergiquement en produisant de l'acide borique, de l'acide hydro-fluo-borique, ainsi qu'une substance résineuse qui paraît être un isomère du stilbène ; elle se produit également quand on soumet l'alcool benzoïque à l'action de l'acide sulfurique, ou quand on le chauffe avec du chlorure de zinc, de l'acide phosphorique anhydre ou de l'acide borique fondu. Cependant, l'action produite par ce dernier n'est pas instantanée ; elle commence par donner lieu à du benzoate benzoïque, et ce n'est qu'à une température peu élevée que le composé résineux prend naissance.

Pour préparer l'éther correspondant àl'alcool benzoïque, on commence par faire une pâte avec cet alcool et de l'acide borique fondu et pulvérisé ; on l'enferme dans un matras scellé à la lampe et on le maintient pendant quelques heures au bain d'huile à une température de 120 à 125° ; le mélange durcit et se colore en brun, on lui enlève l'acide borique par des traitements à l'eau bouillante et par une dissolution de carbonate de potasse, et on obtient une huile verdâtre qui nage à la surface de l'eau. On la soumet à la distillation et on recueille à part le corps qui distille entre 300 et 315° ; c'est l'éther cherché, il constitue un liquide oléagineux, légèrement dichroïque, dont la composition est représentée par la formule $C^{28} H^{14} O^{2}$.

Avec l'acide sulfurique et l'acide phosphorique il donne une substance résineuse mal définie qui est insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther. Cette résine s'obtient également avec l'alcool benzoïque.

Présence de l'indigo dans l'urine humaine ; par M. Hill-Hassal (1). — L'indigo a été souvent rencontré dans l'urine humaine. D'après M. Hill-Hassal, ce principe colorant y est très-fréquent. L'auteur s'est d'ailleurs assuré de sa nature en le transformant en isatine et en aniline.

L'auteur croit qu'il existe une relation directe entre l'hématine et la matière colorante de l'urine.

---

(1) *Journ. fur prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 381.

Décomposition des fluorures au moyen de la pile.

Par E. Fremy.

Les faits si intéressants constatés récemment par M. Bunsen, qui se lient d'une manière remarquable avec ceux que M. Becquerel avait étudiés autrefois, ont appelé l'attention des chimistes sur le parti que l'on peut tirer des décompositions électrolytiques pour obtenir des corps nouveaux. Voulant conserver une priorité dans une question que je considère comme très-importante et qui m'occupe depuis longtemps, je viens faire connaître les résultats que j'ai obtenus en soumettant les fluorures à l'action de la pile.

Mes expériences n'ont pas eu pour but de dégager les métaux de leurs combinaisons binaires, mais d'isoler le fluor; elles diffèrent sous ce rapport de celles qui sont dues à M. Bunsen.

La décomposition des fluorures ne pouvait être tentée que sur des composés fusibles et très-purs. Mes premiers essais, qui remontent déjà à trois ans, furent faits sur du fluorure de calcium d'une pureté absolue. En faisant fondre ce corps et le soumettant à l'action d'un courant électrique, j'ai vu se produire dans la masse une vive effervescence et se dégager au pôle positif un gaz attaquant le verre; il se déposait en même temps, au pôle négatif, du calcium, que l'oxygène de l'air transformait aussitôt en chaux.

Cette expérience, importante au point de vue théorique, ne devait pas me permettre d'étudier les propriétés du fluor: en effet, le fluorure de calcium n'entre en fusion qu'au feu de forge; à cette température, les observations sont difficiles à suivre, et, à ce degré de chaleur, le creuset de platine ne tarde pas à être traversé par le fluorure de calcium en fusion.

J'ai dû soumettre alors à l'influence de la pile d'autres fluorures, tels que ceux d'étain, de plomb et d'argent, plus fusibles que le fluorure de calcium : mais, dans cette série d'expériences, de nouvelles difficultés devaient m'empêcher encore d'obtenir le résultat que je cherchais.

En effet, les fluorures métalliques que je viens de citer sont décomposés, il est vrai, avec facilité par la pile, mais le métal éliminé, s'alliant au platine, perfore en quelques instants le vase dans lequel les fluorures sont maintenus en fusion. En outre, la préparation des fluorures métalliques neutres et absolument purs est toujours difficile : ces sels sont ordinairement acides, ou hydratés, ou bien mêlés à des oxyfluorures résultant de l'action de l'eau sur les fluorures neutres ; lorsqu'on les soumet à l'action de la pile, ils donnent un mélange gazeux formé de fluor, d'oxygène et d'acide fluorhydrique.

A la suite de ces essais infructueux, j'ai été conduit à opérer sur les fluorures de potassium et de sodium qui sont, il est vrai, moins fusibles que les fluorures de plomb et d'étain, mais qui peuvent être obtenus dans un état de pureté absolue. C'est ainsi que le fluorure de potassium, sur lequel presque toutes mes expériences ont été faites et que j'ai toujours préparé en calcinant, dans des vases de platine et à l'abri de l'air, du fluorhydrate de fluorure de potassium, ne contient réellement que du potassium et du fluor.

La décomposition de ce sel a été effectuée dans l'appareil suivant : Une cornue en platine tubulée contenait le fluorure alcalin que je maintenais en fusion au moyen d'une bonne forge. Un fil de platine, communiquant avec le pôle positif de la pile, venait plonger dans le fluorure en fusion, tandis que les parois de la cornue se trouvaient en rapport avec le pôle négatif.

Dès que le fluorure est soumis à l'influence du courant électrique, il se décompose rapidement ; le fil de platine qui plonge dans le fluorure est attaqué par le fluor, s'use et se transforme momentanément en fluorure de platine, qui lui-même ne tarde pas à se décomposer par l'action de la chaleur en formant de la mousse de platine que l'on retrouve dans la cornue après l'expérience. Il m'a été impossible jusqu'à présent de remplacer le fil de platine par un crayon de charbon qui, lorsqu'il est pur, se désagrége rapidement dans le fluorure, et, lorsqu'il est cohérent, contient de la silice ou d'autres substances minérales que le fluor attaque aussitôt.

Il se dégage, par le col de la cornue de platine, un gaz odorant qui décompose l'eau, en produisant de l'acide fluorhydri-

que, et qui déplace l'iode contenu dans les iodures. Ce gaz me paraît être le fluor.

Mais l'usure du conducteur de platine et la solidification de la masse projetée continuellement sur les parois de la cornue viennent malheureusement mettre fin, au bout d'un temps assez court, à cette expérience intéressante.

En tenant compte des propriétés du gaz que j'ai produit dans l'expérience précédente, en reconnaissant que ce corps attaque le platine à la manière du chlore, du phosphore ou du soufre, je crois pouvoir avancer que j'ai réellement isolé, au moyen de la pile, le radical contenu dans les fluorures, et que ce corps me paraît identique avec celui que j'ai obtenu précédemment en décomposant, sous l'influence d'une température très-élevée, certains fluorures par l'oxygène.

Ces recherches, qui présentent des difficultés de toute nature, sont loin d'être terminées. Je fais disposer en ce moment des appareils en platine dans lesquels j'éviterai, je pense, la solidification du fluorure et surtout l'influence de l'air qui, en oxydant le métal alcalin, produit un composé binaire que la pile décompose en même temps que le fluorure.

Sur l'isomorphisme des combinaisons homologues, par M. J. Nicklès (1).

Présenté à l'Académie des sciences dans la séance du 23 avril 1855.

Les divers membres d'une même série homologue offrent entre eux une si grande analogie de fonctions et de propriétés qu'il était naturel de penser que cette analogie se reconnaîtrait également dans les propriétés physiques et notamment dans la forme cristalline de ces composés. J'ai eu occasion de constater, dès 1849, qu'il en est ainsi, quant aux dérivés de la série alcoolique $C^n H^{n+2} O^2$, c'est-à-dire des acides (formique, acétique,

(1) V. *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences* 1849 et *Comptes rendus des travaux de Chimie* 1849.



métacétique, etc., etc., unis à l'oxyde de cuivre); des éthers (cyanurate de méthyle et d'éthyle) et enfin des sels à bases d'alcaloïdes homologues (méthylammine $C^2 H^5 Az$ et éthylammine $C^4 H^5 Az$). Ces dérivés, tous cristallisés, se prêtaient assez bien aux mesures goniométriques; les résultats furent conformes à mes prévisions, et en admettant avec Laurent qu'un rhomboèdre voisin de 90° peut être isomorphe avec le cube (paramorphisme), que le prisme droit rhomboïdal peut, dans certains cas, être isomorphe avec le prisme à base d'hexagone, il était impossible, en présence de mes résultats, de ne pas conclure à l'*isomorphisme des combinaisons homologues* examinées.

Ces conclusions ont prévalu. Après M. Hoffmann, MM. Weltzien et Muller de Fribourg qui constatent l'isomorphisme du chloroplatinate de tétréthylamine avec le chloroplatinate d'ammoniaque, nous voyons venir MM. Titus von Alth et Schabus qui, ayant obtenu avec la méthylamine et l'éthylamine des aluns octaédriques, cristallographiquement identiques avec l'alun ordinaire, admettent, sans restriction, que ces alcaloïdes sont isomorphes entre eux et que, de plus, ils sont isomorphes avec la potasse, l'ammoniaque et la quinine (1).

Ils ne pensent pas de même des acides correspondants; ils ont examiné des sels de cuivre monohydratés appartenant aux genres acétate, métacétate, butyrate, etc., dont l'homologie ne leur parut nullement reflétée par la forme cristalline, attendu que ces sels cristallisent dans des systèmes différents et affectent des formes incompatibles.

On voit que ces chimistes se sont placés au point de vue de l'isomorphisme tel qu'il a été formulé par son illustre fondateur. Tant que cette loi répondait aux faits principaux et qu'elle embrassait si heureusement la généralité des cas offerts par la chimie minérale, il n'y avait point de motif d'y toucher; mais aujourd'hui que la chimie organique a enrichi la science de tant de combinaisons nouvelles et que l'expérience nous a fait connaître des matières qui sont isomorphes chimiquement sans qu'elles puissent l'être au point de vue de la loi de M. Mitscherlich, il devient nécessaire de donner plus d'extension à cette

(1) *Annales de Liebig et Wœhler*, 1854, p. 272.

loi, afin de ne pas jeter dans l'hétéromorphisme des substances déjà caractérisées par tant d'analogies et dont les formes cristallines, bien qu'appartenant à des systèmes différents, n'ont pour caractère différentiel que celui qui peut exister entre les variétés dimorphes d'un même corps.

En témoignage de cette nécessité, je citerai un fait qui vient d'être constaté par MM. Weltzien et Schabus (1), et qui met la loi de l'isomorphisme en défaut; car il impose cette conclusion extraordinaire que les combinaisons homologues sont tantôt isomorphes et tantôt ne le sont pas. En effet, d'après ces chimistes, le chloroplatinate d'éthylamine ne possède pas la forme cristalline de ses homologues; au lieu de se présenter en cubes ou en cuboctaèdres, il cristallise dans le système rhomboédrique.

L'observation est faite avec soin; les incidences sont déterminées avec rigueur et si les observateurs considèrent le résultat comme une anomalie c'est qu'ils l'envisagent du point de vue de l'isomorphisme restreint; mais le paramorphisme qui admet l'isomorphisme des rhomboèdres avec le cube, lorsque le rhomboèdre est voisin de 90 degrés, le paramorphisme fait rentrer cette anomalie dans la loi commune, car le rhomboèdre du chloroplatinate éthylammonique est, tout simplement, une forme limite, très-voisine du cube, en effet :

Faces du rhomboèdre

$$OR : \frac{\infty R}{2} \ldots\ldots\ 90^{\circ},00$$
$$r'' : r \qquad 90^{\circ},54'$$
$$r'' : r' \qquad 89^{\circ},6'$$

Cette cristallisation rhomboédrique était donc prévue par le paramorphisme qui entrevoit des exemples plus surprenants encore; ainsi, qu'on s'attende à trouver un jour un alun à base homologue, cristallisant dans le système prismatique à base carrée ou dans le système du prisme rhomboïdal droit; de même, on pourra découvrir un chlorure double de platine et de méthylammine, de propylammine ou autre homologue de Wurtz, cristallisant également dans l'un ou l'autre de ces systèmes au mépris de l'isomorphisme restreint; mais qu'on examine ces po-

(1) *Ibid.*, février 1885, p. 272.

lyèdres qui font disparate et on verra que les axes du prisme à base carrée seront entre eux,

$$:: a : a : b$$

Ou b ne diffère que très-peu de a.

Et quant au solide à base rhomboïdale on lui trouvera pour forme primitive un prisme dont les angles approcheront de 60° et 120°; ensuite, parmi les divers spécimens du sel, on en observera chez lesquels l'angle 60° sera modifié par une facette parallèle à l'axe et formant, par suite, avec ce même angle de 60° deux autres angles de 120° ; le tout offrira l'allure d'un prisme à base d'hexagone, le prisme lui-même sera une forme limite appartenant au système rhomboïdal.

Ce que je viens de dire des trois premiers systèmes cristallins s'applique aux quatre autres, si bien qu'on peut s'attendre à la découverte d'aluns obliques, de chloroplatinates obliques, à bases homologues, sans que ces aluns ou ces chlorures doubles aient cessé d'être isomorphes avec leurs congénères du système régulier.

Il est peut-être superflu d'attendre de nouvelles confirmations; l'apparente anomalie signalée par MM. Weltzien et Schabus, ainsi que le fait général que j'ai établi, il y a près de six ans, nous fournissent assez de données pour nous autoriser à conclure que la loi de M. Mitscherlich n'est qu'un cas particulier d'une loi plus générale, le paramorphisme qui enchaîne les faits mêmes en ne tenant pas compte des systèmes cristallins.

Note sur la coloration de l'amidon par l'iode. — Méthode analytique pour retrouver la fécule lorsque sa présence est masquée par certaines substances organiques.

Par A. Béchamp, professeur adjoint à l'École supérieure de Pharmacie de Strasbourg.

La découverte de la propriété remarquable dont jouit l'amidon, quelle que soit son origine, de bleuir par l'iode (1), est

(1) Colin et Gaulthier de Claubry, *Annales de Chimie*, t. XC, p. 92.

très-importante, puisqu'elle permet de distinguer facilement ce principe immédiat de plusieurs autres substances analogues, la gomme, la dextrine, et même la lichénine. Quant à l'inuline elle diffère de la fécule par sa solubilité et par le sens de la rotation qu'elle et son sucre impriment au plan de polarisation. La fécule dévie à droite de même que la dextrine et la glucose; l'inuline dévie à gauche de même que le sucre d'inuline (1).

La propriété découverte par M. Gaultier de Claubry perdrait de son importance analytique, physiologique et chimique s'il était prouvé qu'elle n'appartient qu'à une matière étrangère qui accompagnerait la fécule constamment à la vérité, mais qui serait très-altérable.

Or, d'après M. Blondlot (2), la propriété de bleuir par l'iode « appartient, non point à la matière amylacée proprement dite ou autrement aux granules, mais bien à la trace presque imperceptible de matière azotée qui enveloppe et réunit ces derniers. »

A la suite d'un grand nombre d'expériences sur la fécule, j'ai été amené à une conclusion tout à fait opposée à celle de M. Blondlot : *la matière amylacée essentielle bleuit par l'iode, et suivant moi elle ne doit point cette propriété à la petite quantité de matière azotée que l'amidon renferme normalement.*

Voici ce que j'appellerai *mes preuves :*

D'après les analyses de M. Jacquelain la fécule contient 0,31 pour 100 d'azote, d'où il suit, dit M. Dumas (*Traité de chimie*, t. VI), que la fécule et les granules ne contiennent pas moins de 1,5 à 2 pour 100 d'une matière albuminoïde qui fournit cet azote.

Or, si l'on verse sur de la fécule à l'état normal une dissolution très-affaiblie d'iode, la coloration en bleu est d'abord assez superficielle, pour que les grains conservent leur transparence sous le microscope. De plus fortes proportions augmentent tellement l'intensité de la coloration, que les grains semblent noirs opaques, lors même qu'ils ont seulement 1/100 de millimètre;

(1) Bouchardat, *Répertoire de Pharmacie*, t. VIII, p. 135.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XLIII, p. 225. *Journal de Pharmacie et de Chimie*, t. XXVII, p. 288.

la combinaison et la coloration ont pénétré jusqu'au centre tous les grains bleuis. Lorsqu'on opère la décoloration de ces grains à l'aide de l'ammoniaque sous le microscope, on voit les couches extérieures perdre les premières leur couleur, puis le phénomène gagner graduellement jusqu'au centre (1).

A la vérité on ne connaît pas bien la composition de ce que l'on a appelé iodure d'amidon, mais il résulte d'expériences nombreuses entreprises par plusieurs chimistes, que la fécule absorbe environ 1/25 de son poids d'iode, et comme nous venons de le voir, que le produit est d'autant plus foncé, jusqu'à une certaine limite, qu'il y a plus d'iode absorbé.

Comment concilier ces faits avec l'hypothèse que la matière azotée seule est cause de la coloration de l'amidon par l'iode? D'après M. Blondlot, la matière amylacée, la partie la plus abondante, se colore en jaune, et la partie azotée, la partie qui est imperceptible, en bleu ; la coloration devrait être verte, à moins d'admettre un pouvoir colorant énorme dans la portion azotée de la fécule.

Si nous admettons que le poids de la partie azotée soit de 2 pour 100 du poids de la fécule, puisque la coloration augmente avec la quantité d'iode, il faudra admettre que ces deux centièmes de matière azotée absorbent pour leur part la plus grande partie de l'iode qui forme le 25e du poids de la fécule dans l'iodure d'amidon.

Si l'on délaye un décigramme de fécule à l'état d'empois dans 600 centimètres cubes d'eau, on obtient une liqueur qui bleuit d'une manière assez intense par l'addition d'une ou deux gouttes de teinture d'iode. Or un décigramme de fécule contient au plus 2 milligrammes de matière azotée, et cette coloration intense serait due à cette petite quantité de matière disséminée dans 300,000 fois son poids d'eau.

Par un travail sur l'amidon soluble, j'ai acquis la certitude que la matière amylacée bleuit réellement par l'iode. Je ne rappellerai que l'expérience suivante qui me paraît mettre hors de contestation ce fait important.

Par l'action d'une dissolution concentrée et bouillante de po-

(1) M. Dumas, *Traité de Chimie*, t. VI, p. 92.

tasse caustique, la fécule perd tout son azote à l'état d'ammoniaque, sans qu'il se forme aucune trace de dextrine.

Je vais détailler l'expérience comme je l'ai faite, afin qu'elle puisse être vérifiée.

J'introduis 1 gramme de fécule et environ 10 grammes d'eau dans un ballon spacieux (100^{cc}) et j'ajoute successivement en chauffant 6 grammes de potasse ou de soude caustique solide. Le mélange devient très-visqueux. Je fais bouillir et je constate un dégagement assez notable d'ammoniaque ; le mélange devient de moins en moins visqueux, bientôt l'ébullition se fait sans boursouflement sensible et le dégagement d'ammoniaque cesse presque complétement à partir de ce point qui marque aussi que la fécule est complétement désorganisée. L'ébullition avait duré assez longtemps pour que, par le refroidissement, toute la masse se solidifiât. Le produit avait un peu bruni : je l'ai dissous dans l'eau, j'ai sursaturé par l'acide acétique et précipité enfin la fécule par l'alcool concentré. Le précipité a été lavé ensuite avec de l'alcool faible pour le débarrasser de l'acétate de potasse. Desséché ensuite à 100°, son poids était de près d'un gramme.

La fécule ainsi débarrassée de matière azotée se dissout assez bien dans l'eau et la dissolution bleuit en bleu pur par l'iode. Un décigramme de cette fécule, délayé dans 600^{cc} d'eau, produit par la teinture d'iode une coloration aussi intense que le décigramme de fécule ordinaire de l'expérience citée plus haut.

Je crois qu'il est bon d'insister sur ce fait : *la matière amylacée privée de matière azotée, jouit de la propriété de bleuir par l'iode*, et la découverte déjà ancienne de M. Gaultier de Claubry conserve ainsi toute sa valeur.

Cependant, ainsi que M. Blondlot l'a observé le premier, certaines substances empêchent la coloration bleue de l'amidon par l'iode : mais il me semble qu'il a tiré de ses expériences des conclusions que je crois exagérées. Comme j'étais intéressé dans la question par mes recherches sur la xyloïdine et la fécule, j'ai cherché à me rendre compte des faits observés, et, guidé par mon travail sur la fécule soluble, de trouver un moyen analytique pour déceler l'amidon lorsqu'il est mélangé à des substances organiques qui, par leur présence, annulent la réaction caractéristique.

Pour ma part, j'ai acquis la conviction que l'iode bleuit l'amidon jusqu'à sa complète transformation en dextrine.

Voici, d'après M. Blondlot, dans quelles circonstances l'iode ne bleuit pas l'amidon.

1° Les granules d'amidon abandonnés à eux-mêmes dans l'eau perdent la propriété de bleuir par l'iode, ils se colorent en jaune par ce réactif.

2° Un effet semblable peut être produit presque instantanément par certaines substances organiques ; tels sont, notamment, la salive, le sérum du sang, et une multitude d'autres fluides neutres ou alcalins.

J'ai répété toutes ces expériences avec le plus grand soin.

J'ai abandonné dans l'eau, à l'abri ou au contact de l'air, pendant plusieurs mois, des granules d'amidon désorganisé. Les granules qui prenaient auparavant une belle teinte bleue, ne se colorèrent plus qu'en jaune. Mais il y a plus, une portion de ces mêmes granules que j'avais conservés dans l'alcool faible se comportèrent de la même manière. Mais il faut beaucoup de temps pour que le phénomène se produise dans l'un et l'autre cas. — Cependant l'amidon n'y a pas perdu la propriété de bleuir.

J'ai mis de l'empois d'amidon qui avait été longtemps chauffé, des granules, de la fécule rendue soluble par les acides, ou par le chlorure de zinc, de la fécule privée d'azote par la potasse caustique, du pain bouilli, en contact, dans autant d'expériences distinctes, avec de la salive, du sérum du sang, du blanc d'œuf, du liquide retiré de l'estomac d'un veau, du suc gastrique d'un chien muni d'une fistule, et au bout de peu de temps, il m'a été impossible d'obtenir une coloration franche par l'iode ; ou bien elle ne se produisait pas par la première goutte de teinture d'iode, ou bien elle n'apparaissait que faible et douteuse par une quantité plus grande, ou bien, enfin, le tout passait au jaune par l'excès d'iode. Cependant, dans aucune de ces expériences l'amidon n'a perdu la propriété de bleuir.

D'un autre côté, si après avoir versé de la teinture d'iode dans une dissolution d'amidon, on y ajoute de la salive, du sérum du sang, etc., la couleur bleue disparaît, et l'addition d'une nouvelle quantité de teinture d'iode ne la fait pas toujours réapparaître.

Les mêmes phénomènes se produisent si l'on ajoute de la potasse caustique ou du carbonate de potasse aux liquides animaux avant d'y ajouter la fécule et l'iode : cela était à prévoir. Mais dans aucun cas l'amidon n'a perdu la propriété de bleuir.

On ne peut pas admettre que l'alcalinité de la salive ou du sérum soit la seule cause de l'inactivité de l'iode, car s'il en était ainsi, dès que cet alcali aurait absorbé son équivalent d'iode, l'excès de ce métalloïde devrait colorer l'amidon ; il n'en est pas toujours ainsi cependant. Serait-ce que les matières albuminoïdes absorbent elles-mêmes cet iode, masquant ainsi la coloration caractéristique de l'amidon ?

Quoi qu'il en soit, en me fondant sur le fait que les alcalis, loin de transformer la fécule en dextrine, donnent de la stabilité à sa molécule et lui conservent ses propriétés spécifiques (1), voici le procédé que j'ai employé pour rechercher l'amidon en présence des matières azotées précédemment énumérées, et dans toutes les expériences que j'ai citées. Il suffit d'ajouter d'abord une ou deux gouttes de teinture d'iode, puis quelques gouttes de potasse caustique, et enfin un très-léger excès d'acide nitrique ordinaire : s'il y a de la fécule la coloration apparaît toujours.

Voici du reste un petit détail sur la manière d'opérer :

Je prends environ 3 cent. cub. du liquide dans lequel je veux constater la présence de la fécule, j'y verse une ou deux gouttes de teinture d'iode (2) ; s'il ne se manifeste qu'une coloration jaunâtre, j'ajoute quelques gouttes d'une dissolution de potasse caustique (1 partie de potasse caustique sur 5 parties d'eau) et la liqueur, qui, dans le cas d'un mélange avec la salive, est trouble, devient transparente tandis qu'une petite quantité d'une matière épaisse vient à la surface ; je verse enfin, goutte à goutte, de l'acide nitrique du commerce en agitant sans cesse pour éviter l'élévation de la température, et aussitôt la belle coloration bleue apparaît. S'il arrivait que la dissolution fût trop étendue, qu'il y eût trop peu de fécule, rien n'empêcherait de la concen-

(1) *Compte rendu de l'Académie des sciences*, 2 octobre 1854.

(2) Il n'est pas indifférent d'employer la teinture alcoolique d'iode ou la dissolution aqueuse : cette dernière, très-étendue, réagit moins bien que la première.

trer en présence de quelques gouttes de potasse caustique et d'essayer de nouveau après le refroidissement de la liqueur.

Dans toutes les circonstances indiquées précédemment, j'ai pu constater ainsi que l'amidon avait conservé sa faculté de bleuir par l'iode.

En suivant ce procédé, j'ai pu constater que la fécule résiste très-longtemps à l'action de la salive, du sérum du sang et même du suc gastrique, toujours, bien entendu, en dehors de l'économie. Je vais donner le résultat de trois de ces expériences.

Fécule et salive. De la fécule crue a été mâchée et conservée pendant assez longtemps dans la bouche. Pour 1 gramme de fécule il y en avait 15 de salive; après douze heures de contact le mélange a été chauffé pendant une heure dans un bain à la température de 30 à 40°. La fécule eut l'air de se dissoudre, la liqueur refroidie ne se colorait plus qu'en jaune par l'iode : après l'addition de la potasse caustique et de l'acide nitrique une belle coloration bleue se produisit.

Quelques centigrammes de granules de fécule désagrégée ont été abandonnés pendant un mois au contact de l'air avec de la salive. L'iode colora le mélange en jaune, mais le traitement par la potasse caustique et l'acide nitrique fit apparaître la coloration bleue caractéristique.

Enfin j'ai chauffé, pendant une demi-heure, dans un bain à 40°, 0gr.,25 de fécule soluble, de la fécule la plus désagrégée, avec 10 grammes de salive. Dans ce cas encore la coloration bleue a été obtenue.

Fécule et sérum du sang. Dans deux expériences simultanées j'ai dissous 2 grammes de fécule soluble ou de granules, dans 200 grammes de sérum. Au bout d'une heure la teinture d'iode ne colora plus en bleu, par un excès de réactif la liqueur devint jaune. J'ai ajouté alors un excès de potasse caustique, j'ai saturé par l'acide nitrique, un abondant précipité d'albumine se forma d'abord, mais enfin toute la masse devint d'un bleu superbe.

Pour retrouver des traces de fécule dans le sérum, il faut éviter surtout d'employer un excès trop grand d'iode. Il n'est pas non plus prudent de chercher à isoler l'albumine par la chaleur, car en se coagulant elle englobe une partie de la fécule. En opé-

rant avec soin, j'ai pu retrouver la fécule dans du sérum qui en contenait 0gr.,15 sur 100 grammes.

Une petite quantité de fécule soluble a été laissée en contact avec du suc gastrique d'un chien, pendant six mois au moins. Le mélange avait, dans cet intervalle, été chauffé pendant une heure à 40°, eh bien ! la fécule y avait conservé sa faculté de bleuir par l'iode.

Je ne veux pas terminer ce sujet sans rapporter une expérience assez curieuse. A propos de mon travail sur la fécule, je faisais absorber une dissolution de fécule soluble par les radicelles de plusieurs bulbes d'oignons. Après trois jours d'expérimentation, l'eau, qui ne devait plus contenir de fécule, ne bleuissait plus, en effet, par la teinture d'iode. J'allais me hâter de conclure que toute la fécule avait été absorbée, mais guidé par les expériences précédentes, j'ai soumis la liqueur au traitement que je viens de faire connaître : après l'addition de la potasse caustique et la saturation par l'acide nitrique, une belle coloration bleue se produisit. Quelle substance sortie des bulbes est venue masquer ainsi la coloration caractéristique?

Recherches sur l'oxygène à l'état naissant,

Par M. Auguste Houzeau.

En considérant le cas le plus remarquable où l'oxygène se constitue à l'état naissant, celui que nous offre la préparation de l'eau oxygénée, j'ai été conduit à supposer que si, par un dédoublement heureux des deux atomes d'oxygène qui sont unis au barium pour former le bioxyde, je parvenais à mettre en liberté l'atome mobile en dehors du contact de toute substance oxydable, cette molécule, en se dégageant, se révélerait par ses propriétés éminemment oxydantes. C'est en effet ce qui arrive quand on fait réagir, à une basse température, l'acide sulfurique monohydraté sur le bioxyde de barium..... Des divers appareils qui m'ont servi, dans le laboratoire de M. Boussingault, à préparer l'oxygène naissant, le plus simple consiste en un ballon tubulé, dont le goulot le plus étroit porte un tube

abducteur se rendant sous une éprouvette remplie d'eau. L'acide sulfurique étant versé d'abord, il suffit d'y projeter le suroxyde terreux réduit en petits fragments, et de fermer rapidement le col du ballon avec un bouchon de liége. Le dégagement du gaz ne se fait pas longtemps attendre, et il est d'autant plus accéléré que le mélange acide s'échauffe plus fortement. Il est donc nécessaire, dans certains cas, de favoriser la réaction en plongeant le ballon dans un bain-marie chauffé de 50 à 60 degrés, comme parfois aussi il est indispensable de la modérer en faisant usage d'eau froide.

L'oxygène naissant est un gaz incolore, possédant une forte odeur; il doit être respiré avec prudence, car, introduit en trop grande quantité dans l'économie, il donne lieu à des nausées qui peuvent être suivies de vomissements. Aussi son odeur, qui d'abord n'a rien de repoussant, devient-elle insupportable quand on l'a sentie un grand nombre de fois. Sa saveur rappelle un peu celle du homard.

Chauffé vers 75 degrés ou exposé à la lumière solaire, il perd toutes ses facultés actives..... En présence de l'eau et à la température ordinaire, il oxyde la plupart des métaux, même l'argent; suroxyde en général les protoxydes métalliques, et transforme directement aussi l'acide arsénieux en acide arsénique, etc..... Les alcalis (potasse, soude, chaux, baryte) et les acides (sulfurique, phosphorique, azotique) réagissent fortement sur lui.

L'ammoniaque elle-même, mise en contact avec l'oxygène naissant, éprouve une modification profonde; ses éléments sont véritablement brûlés, et le résultat de cette combustion est un composé nitreux. Il suffit en effet de plonger, dans une éprouvette pleine de gaz odorant, une baguette de verre imprégnée d'une dissolution d'alcali volatil, pour qu'à l'instant le vase soit rempli de nombreuses vapeurs blanches de nitrate d'ammoniaque.

L'hydrogène phosphoré non spontanément inflammable, qu'on sait être inaltérable à + 20° par l'oxygène ordinaire, brûle au contraire avec émission de lumière dans le gaz naissant.

Enfin l'acide hydrochlorique en dissolution dans l'eau ne peut résister à l'énergique affinité de l'oxygène actif; ses éléments

sont dissociés par suite de la combustion de l'hydrogène, et le chlore, mis en liberté, peut dissoudre les feuilles d'or qu'on place dans l'acide modifié.

L'oxygène naissant est donc un chlorurant, au même titre que le chlore est un oxydant ; et c'est en effet à cette remarquable puissance de combustion que les suroxydes métalliques doivent leur faculté de dégager du chlore sous l'influence de l'acide hydrochlorique.

Le gaz odorant réagit plus rapidement encore sur l'iodure de potassium, dont il met l'iode en liberté ; il décolore spontanément les teintures de tournesol, de cochenille, de bois de campêche, de sulfate d'indigo, etc., et manifeste ainsi un pouvoir que le chlorure lui-même ne saurait lui disputer. Les corps poreux l'absorbent et le modifient singulièrement aussi, puisqu'il suffit de faire passer lentement le gaz à travers un tube de verre rempli d'amiante, de mousse de platine, de charpie, de coton cardé, de lambeaux de flanelle, etc., pour que son odeur et ses propriétés oxydantes soient anéanties.

Quoique l'ensemble des propriétés qui viennent d'être exposées ne permette pas de confondre le gaz naissant avec l'oxygène ordinaire, j'ai pensé néanmoins que cette différence serait encore mieux sentie par une exposition comparée de leurs propriétés respectives. Tel est le but du tableau suivant :

Propriétés générales de l'oxygène ordinaire à l'état libre et à la température de + 15°.

Gaz incolore, inodore, insipide.
Sans action rapide sur le tournesol bleu.
N'oxyde pas l'argent.
Sans action sur le gaz hydrogène phosphoré.
Ne décompose pas l'iodure de potassium.
Ne réagit pas sur l'acide chlorhydrique.
Est un oxydant faible.
Très-stable à toutes les températures.

Propriétés générales de l'oxygène naissant à l'état libre et à la température de + 15°.

Gaz incolore, très-odorant, ayant la saveur du homard.

Décolore avec rapidité le tournesol bleu.

Oxyde l'argent.

Brûle spontanément l'ammoniaque et la transforme en nitrate.

Brûle instantanément l'hydrogène phosphoré avec émission de lumière.

Agit rapidement sur l'iodure de potassium et met l'iode en liberté.

Décompose l'acide chlorhydrique et met le chlore en liberté.

Est un agent puissant d'oxydation et un chlorurant énergique.

Stable à + 15° ; est détruit vers 75°.

.... Le bioxyde de barium n'est pas, d'ailleurs, le seul corps qui puisse ainsi laisser dégager de l'oxygène actif, d'autres substances oxygénées m'en ayant également donné dans certaines circonstances... C'est qu'en réalité, quand on considère dans leur ensemble les nombreuses réactions chimiques auxquelles concourent les combinaisons oxygénées, et qui à elle seules constituent la plus grande partie des métamorphoses dont s'occupe la chimie, on reconnaît toujours dans l'oxygène combiné l'exaltation qui distingue l'oxygène naissant libre, et que celui-là cesse de posséder aussitôt qu'on l'isole de ses combinaisons : inertie d'autant plus caractéristique, qu'elle devient aussi le partage du gaz odorant qui a subi l'influence de la chaleur ou de la lumière, ou le contact de certaines substances avec lesquelles il ne contracte aucune union. C'est ainsi que l'acide arsénieux, inaltérable par l'oxygène ordinaire, se trouve directement oxydé par l'oxygène naissant à l'état libre, comme l'opère lui-même, et l'oxygène combiné de l'acide azotique, et l'oxygène de l'eau, quand celle-ci est décomposée par le chlore.

Il en est de même pour l'acide chlorhydrique, qui, n'éprouvant aucune altération de la part de l'oxygène gazeux, ou du gaz naissant, détruit préalablement à 80 degrés, acquiert au contraire la faculté de dissoudre l'or, en présence de l'acide azotique, des bioxydes de barium, de manganèse, de plomb, etc., de certains sels oxygénés, exactement comme il le fait avec l'oxygène actif à l'état libre, ainsi que je l'ai rapporté plus haut.

.... De là, l'idée de la préexistence de l'oxygène naissant

dans les combinaisons, qui est celle que je développe dans mon mémoire..... Il faut d'ailleurs reconnaître que les méthodes ordinaires qu'on emploie pour dégager l'oxygène ne sont guère de nature à favoriser l'émission de ce gaz sous son état primitif, puisqu'elles sont fondées sur l'emploi de certains agents, tels que le calorique, la lumière et la force catalytique, capables de détruire eux-mêmes l'activité de l'oxygène naissant..... Il semble donc que, de même, en calcinant les peroxydes de manganèse, de barium, etc., ou divers sels oxygénés, tels que les chlorates, chromates, etc., il est impossible d'en obtenir l'oxygène actif; de même aussi, lorsque Priestley, dans sa mémorable expérience du 1er août de l'année 1774, parvint à décomposer le *mercure précipité per se* (bioxyde de mercure) en le chauffant au foyer ardent d'une lentille, il ne put mettre en liberté qu'un principe dégénéré, et que le gaz qu'il désigna sous le nom d'*air déphlogistiqué*, que Lavoisier, à l'époque de la création du langage chimique, transforma en celui d'*oxygine* ou d'*oxygène*, n'est autre que l'oxygène hypothétique des chimistes modernes, modifié par les forces perturbatrices dont disposait, à cette époque, l'illustre physicien anglais.

Sur la vératrine.

Par M. Auguste Delondre.

La vératrine, découverte comme tant d'autres alcalis organiques par Pelletier et par M. Caventou, et qui a été ensuite l'objet d'un beau travail de M. Couerbe, semble appelée à devenir un des agents importants à la médecine; mais pour que cet alcaloïde reçoive ses utiles applications, il m'a semblé indispensable de simplifier le procédé d'extraction et d'en pouvoir titrer régulièrement et facilement la pureté, et par conséquent les effets thérapeutiques.

En effet, la vératrine se vend dans le commerce sous la forme d'une poudre complexe, dont la pureté dépend de l'habileté du préparateur; et jusqu'à ce jour, malgré son importance, elle a échappé à tout contrôle. D'après l'examen que j'ai fait des véra-

trines du commerce, elles ne contiennent que 75 à 85 pour 100 de vératrine.

J'ai pris d'abord pour guide le procédé des inventeurs et les recherches de M. Couerbe, et pendant près de deux années je me suis livré à des expériences qui, j'espère, ne seront pas inutiles à la science. En traitant par les lixiviations alcooliques indiquées par Pelletier et M. Caventou, j'ai ressenti, dès le début, les effets énergiques de la volatilisation des principes contenus dans le *Veratrum sabadilla* et dont je parlerai plus tard; en conséquence, j'ai eu grand soin d'agir, autant que possible, en vases clos.

J'ai obtenu, par la distillation de ces lixiviations, un magma abondant de couleur brune. Pour retirer la vératrine de ce magma, je l'ai fait bouillir dans l'alcool, j'ai décanté et filtré après refroidissement complet, et j'ai eu pour résidu la matière poisseuse dans laquelle était enveloppée la vératrine ainsi que les autres principes solubles auxquels il me semble juste de conserver les noms donnés par M. Couerbe : résini-gomme, sabadilline vératrine.

Ces principes restés en dissolution dans l'alcool ont fourni, par une nouvelle dissolution, une autre masse sous forme de résine molle qui, arrivée à l'état de siccité complète, a été mise dans un flacon bien bouché en contact avec quatre fois son poids d'éther.

L'éther décanté a abandonné, par l'évaporation à l'air libre, toute la vératrine dont il s'était emparé et un second lavage avec moitié moins d'éther a suffi pour épuiser la masse de tout l'alcaloïde.

La vératrine ainsi obtenue a été mise dans une étuve chauffée à 35 degrés pendant trois jours pour la réduire à l'état anhydre, sous la forme d'une résine jaune terne, friable sous les doigts et d'une cassure brillante. Mais pour la combiner avec l'acide sulfurique, la décolorer, et séparer du reste de la matière les autres substances insolubles dans l'éther, j'ai éprouvé une série d'accidents qu'il est nécessaire de détailler pour mettre en garde ceux qui voudraient s'occuper de cette préparation et les engager à prendre les plus grandes précautions. Ils ajouteront d'ailleurs au tableau des effets physiologiques de la vératrine certains

traits que l'on n'est pas à même d'apercevoir dans les conditions de l'observation ordinaire.

Chaque fois que j'ai remué les matières sèches provenant de cette opération, ou que j'ai voulu les combiner à chaud avec les acides et les décolorer avec le charbon animal, j'ai été en proie à de violents éternuments, qui se répétaient jusqu'au sang et avec des secousses au cerveau qui me causaient une espèce d'anéantissement; il leur succédait un coryza des plus intenses, puis survenait une salivation abondante, une toux sèche, une chaleur brûlante dans la gorge et une transpiration subite depuis la nuque jusqu'aux reins. Bientôt je ressentais des coliques qui provoquaient des évacuations abondantes; les évacuations étaient accompagnées d'une douleur atroce qui prenait son origine dans le scrotum, que je comparais à une compression violente des testicules et qui remontait jusque dans les aines.

Mais ce qui m'a paru les plus incommode et le plus dangereux, c'est qu'après avoir couvert ma bouche et mon nez pour pouvoir détacher plus à mon aise la vératrine des assiettes sur lesquelles je l'avais fait sécher, quelques parcelles imperceptibles se sont introduites dans mes yeux et j'ai ressenti une douleur que je ne puis comparer qu'à celle qui aurait été produite par une étincelle brûlante. La cuisson atroce que j'ai ressentie ne s'est calmée successivement qu'au bout de trois jours au moyen de lavages avec du lait.

L'ouvrier qui m'a secondé dans mes travaux, et que j'ai questionné sur ce qu'il ressentait, a éprouvé exactement les mêmes accidents. Il n'y avait pas à se méprendre aux signes extérieurs comme la toux sèche, la salivation, l'abondance des eaux qui coulaient du nez, les éternuments jusqu'au sang et l'inflammation insupportable des yeux; mais il a eu aussi à souffrir de la douleur du ventre avant et après les évacuations, de celle dans le scrotum, et d'un malaise général accompagné de torpeur qui a persisté pendant plusieurs jours. Il m'expliquait que la douleur dans le dos, accompagnée d'une transpiration instantanée, lui avait produit l'effet d'un charbon ardent qui aurait été appliqué sur la peau.

Ce qu'il y a eu pour moi de très-concluant dans les résultats, c'est qu'après tant de peine et malgré tous les soins que j'avais

pris pour ne rien perdre des précipités, des décantations ou des décolorations, lorsque j'ai cru obtenir le sulfate de vératrine à l'état de pureté, il m'a été impossible de rien retrouver d'un traitement de 150 kilogrammes de cévadille. Tout était décomposé ou volatilisé par la chaleur.

Il a fallu faire un retour sur mes opérations et me convaincre qu'à raison de l'extrême solubilité et de la volatilisation si prompte de la vératrine, je devais renoncer aux traitements à chaud. Cette conviction a été corroborée par de nouveaux accidents survenus à un ouvrier qui, à la suite de mes essais, était entré dans un cabinet communiquant par un escalier avec la pièce où j'avais fait la plupart de mes opérations. Les éternuments et les autres symptômes eurent lieu comme s'il avait eu le nez sur les capsules dans lesquelles bouillait la vératrine avec l'eau acidulée.

J'ai donc abandonné, pour la purification des produits, les lixiviations alcooliques et le traitement avec les eaux acidulées bouillantes, ainsi que les clarifications par le noir animal, les précipitations par l'ammoniaque etc., etc., puisque tout se dénaturait et se volatilisait dans chaque manipulation avec accroissement des accidents.

Je me suis borné à employer le mode de lavage que MM. Boullay père et fils ont si heureusement appelé, il y a plus de vingt ans, la méthode de déplacement, et auquel ils ont prédit plus d'une application précieuse, et dont M. Robiquet et M. Pelouze ont tiré un très-grand parti dans diverses analyses. C'est par ce mode que j'ai enfin obtenu promptement, à peu de frais et avec un rendement très-satisfaisant, un produit toujours identique et bien caractérisé qui permet à MM. les médecins d'en régulariser l'emploi sans incertitude ni tâtonnement.

La cévadille pulvérisée est mise dans un tonneau dont le fond, percé de trous, est recouvert de tamis ou toiles assez serrées pour ne laisser passer que le liquide dans un second tonneau.

La cévadille ainsi disposée et bien tassée de distance en distance est recouverte d'autres toiles ou tamis sur lesquels on verse successivement la quantité nécessaire d'eau froide légèrement acidulée par l'acide chlorhydrique. Lorsque les derniers lavages rougissent fortement le papier de tournesol, on se contente de

verser de l'eau pure pour terminer l'opération. Il est facile de s'assurer que la masse est épuisée en soumettant les derniers lavages à l'action de l'ammoniaque liquide, car s'il reste encore un peu d'alcaloïde on voit apparaître des précipités floconneux, et s'il ne reste rien, l'ammoniaque trouble seulement les dernières liqueurs.

Les eaux de lavage qui ont été reçues dans le tonneau sur lequel est superposé le vase à épuisement sont précipitées par la lessive caustique avec un léger excès. Le précipité gris ainsi obtenu est égoutté et lavé; on conserve les eaux de décantation et de lavage qui en proviennent pour être traitées plus tard, ainsi que je l'expliquerai plus loin, si l'on y trouve de l'avantage.

Le précipité ci-dessus est dissous, séché et pulvérisé, en prenant les précautions convenables (ce serait la vératrine du commerce). Il est mis en contact dans un flacon bien bouché avec deux fois son poids d'éther, pendant quatre heures, en ayant soin d'agiter de temps en temps; puis l'éther, filtré sur des vases plats en porcelaine, abandonne à l'évaporation à l'air libre toute la vératrine dont il s'est emparé. Un second traitement, fait avec moitié moins d'éther, achève l'épuisement complet et cède également la vératrine par l'évaporation, ou bien on pourrait le réserver pour une opération subséquente.

Après l'évaporation de l'éther, on laisse sécher la matière à l'étuve, comme je l'ai dit plus haut, et je ne saurais trop insister sur les précautions à prendre pour la détacher.

La vératrine chauffée sur une lame de platine se fond promptement, s'enflamme et brûle sans laisser le moindre résidu. Elle est soluble à froid dans six fois son poids d'éther, dans onze fois son poids d'alcool à 36°, et dans vingt fois son poids d'eau distillée acidulée par suffisante quantité d'acide sulfurique.

Le sulfate de vératrine a été indiqué par M. Couerbe; mais jusqu'à ce jour on avait renoncé à sa préparation, en raison sans doute de l'impureté du produit connu dans le commerce, des difficultés que l'on éprouve à le faire cristalliser, même avec l'alcaloïde pur, et des petites quantités que l'on obtient quand on veut le décolorer.

Après bien des tentatives inutiles, je n'ai réussi à produire ce sel qu'en saturant la vératrine par suffisante quantité d'acide

dilué, au moment où elle est encore unie à l'éther, et en laissant d'abord évaporer à l'air libre pour obtenir une masse ambrée, semi-transparente, grenue comme du miel, et qu'il faut ensuite sécher complétement à l'étuve; car, en raison de l'extrême solubilité de cette masse, il est impossible d'en séparer les cristaux par les lavages, ainsi que l'on fait ordinairement pour d'autres sels.

D'après les expériences de M. Bouchardat, la puissance rotatoire du sulfate de vératrine est nulle.

Ce sel est soluble à froid dans douze fois son poids d'alcool à 36° et dans huit fois son poids d'éther, après addition de quatre fois son poids d'ammoniaque; mais il est soluble dans neuf fois son poids d'eau froide, ce qui le distingue des sels de quinine, par lesquels il serait facile sans cela de l'adultérer. Évaporé sur une lame de platine à la flamme d'une lampe à esprit-de-vin, il se fond, se boursoufle, se brûle à la surface, en répandant des vapeurs aromatiques qui rappellent l'odeur de l'aubépine. Il reste un charbon brillant, qui se détruit très-lentement si l'on prolonge la calcination.

Comme on le voit, la préparation du sulfate de vératrine offre de grandes difficultés sans qu'il en résulte un avantage réel pour les applications médicales, puisque la vératrine pure est d'une solubilité complète à froid dans une minime proportion d'éther, d'alcool ou d'eau acidulée.

Dans la préparation de la vératrine, la portion de précipité qui est insoluble dans l'éther est soumise à l'action de l'alcool, qui s'empare du vératrin et l'abandonne par l'évaporation à l'état de résine brune. Le résidu qui a résisté à l'alcool est la matière poisseuse dont j'ai déjà parlé lors des premiers essais par les lixiviations alcooliques.

Le vératrin dissous *à froid* dans vingt fois son poids d'eau distillée avec suffisante quantité d'acide sulfurique, donne, comme la vératrine, une masse confuse de cristaux très-menus, unis à une portion de résine, et qu'il est impossible également de séparer ou de blanchir à cause de son extrême solubilité. La dissolution de sulfate de vératrin forme, comme celle de sulfate de vératrine, un précipité floconneux avec l'ammoniaque liquide. Le vératrin et son sulfate sont insolubles dans l'éther, mais so-

lubles à froid dans douze parties d'alcool à 36° et dans neuf parties d'eau distillée. Cet alcaloïde est d'une extraction très-coûteuse, puisqu'il n'existe qu'en proportion très-minime, et qu'il est impossible de l'obtenir avant d'avoir séparé la vératrine. Ses effets n'ont pas été constatés; sa poussière détermine des éternuments, mais infiniment moins violents que ceux qui proviennent de la vératrine.

Lorsqu'on veut tirer parti des eaux de décantation provenant de la précipitation par la lessive caustique, on peut les faire évaporer jusqu'à consistance d'extrait, et ensuite faire sécher complétement pour en retirer d'abord par l'éther la petite quantité de vératrine qui y est combinée. Le reste est dissous dans l'eau froide, et cette dissolution filtrée donne par l'évaporation lente les cristaux de sabadilline, que l'on sépare assez difficilement de la résini-gomme, ces deux substances étant d'une solubilité extraordinaire dans l'eau froide. Elles ne forment ni l'une ni l'autre de précipité par l'ammoniaque.

Je dois rappeler ici, pour ceux qui sont approvisionnés de la vératrine du commerce, que rien n'est plus facile que de la purifier, comme on l'a vu, au moyen de l'éther, et ce moyen est même prescrit par le Codex.

En résumé, le principe qui a dominé toutes mes dernières recherches est celui de n'employer que des dissolutions à froid, qui m'ont permis d'obtenir, malgré la perte de l'éther, une plus grande quantité de vératrine pure, à un prix de revient bien inférieur à celui des autres procédés, avec une grande économie de temps, de main-d'œuvre, et par conséquent moins de danger pendant la manipulation.

Emploi de l'hypermanganate de potasse pour la recherche de l'iode et du brome *existant dans les eaux minérales à l'état de combinaisons salines.*

Par M. Ossian Henry, membre de l'Académie impériale de médecine et chef de ses travaux chimiques.

Dans un voyage que j'ai fait à la fin du mois de mars dernier à la source minérale de Saxon dans le canton du Valais en Suisse,

j'ai eu l'occasion de faire un très-grand nombre d'épreuves pour déterminer dans l'eau qu'elle fournit la présence de *l'iode*, l'un de ses éléments minéralisateurs. Pour arriver à constater immédiatement la présence de ce principe dans cette eau et aussitôt son puisement, j'avais recours aux moyens ordinaires, savoir : la solution *récente d'amidon*, *le chlore*, *l'hypochlorite de chaux*, *l'acide azotique* ou *l'acide sulfurique*. Avec ces modes j'avais reconnu plus d'une fois que la *production bleue* de l'iodure d'amidon n'apparaissait pas ou disparaissait très-vite, et cela lorsque des essais *faits concurremment avec la même eau et dans le même temps* donnaient des résultats contraires. Je ne tardai pas à reconnaître qu'ils n'étaient pas dus à l'absence de l'iode comme je l'aurais pensé, si j'avais opéré seul, mais bien seulement à *une très-légère surabondance* du chlore, de l'hypochlorite ou des acides. Tout récemment mon confrère, M. Chevallier, a vu se produire les mêmes mécomptes dans des essais sur l'eau de Vichy; une quantité *des plus minimes* d'acide azotique en excès empêchait la réaction bleue de se manifester.

Frappé à Saxon de ces circonstances, qui ont pu chez d'autres opérateurs conduire à l'opinion *d'intermittences* très-fréquentes dans l'existence du *principe iodé*, je cherchai quelques moyens pour éviter les incertitudes auxquelles j'avais été exposé. Je songeai d'abord à l'emploi d'une solution *éthérée de brome* qui, agitée avec l'eau minérale amidonnée, devait agir moins vivement que le chlore ou l'hypochlorite, et dont l'excès d'ailleurs devait rester avec l'éther sulfurique en surnageant le liquide; le résultat ne fut pas mauvais. Je mis en usage aussi, sur l'eau qui nous occupe, toujours mélangée d'amidon, les acides carbonique et formique, et la réaction bleue se produisit, mais assez lentement et avec une intensité peu prononcée. Enfin j'imaginai de me servir d'une solution aqueuse très-récente d'hypermanganate de potasse, qu'on rendait immédiatement fort légèrement acidule et qu'on ajoutait dans l'eau de Saxon additionnée d'amidon. La liqueur *hypermanganique*, d'une teinte rosée, prenait presque immédiatement la couleur *bleue ou violette caractéristique*; l'effet était des plus manifestes, et *persistait longtemps malgré un excès fort sensible* du réactif.

Je crus donc ce moyen avantageux et je le mis en pratique

ultérieurement. C'est lui dont je viens proposer l'emploi dans cette note; il est, ainsi qu'on va le dire, applicable au *brome* aussi bien qu'à *l'iode*, et peut servir à les séparer lorsqu'ils sont associés à l'état de sels.

Pour m'assurer de la sensibilité du réactif que je propose, j'ai fait un assez grand nombre d'essais, dont voici les principaux:

1° Une solution très-faible *d'iodure de potassium* additionnée d'eau amidonnée et d'hypermanganate de potasse rendu acidule a fourni une coloration bleue, et, après un certain temps de repos, l'iodure bleu d'amidon s'est précipité en flocons ou en une sorte de pulpe de cette teinte.

2° Du bromure de potassium dissous en petite quantité dans l'eau, a été mêlé avec le réactif hypermanganique et surnagé d'une couche d'éther sulfurique. Bientôt, après quelques instants de contact, ce menstrue s'est coloré en jaune safrané par l'agitation en se chargeant de brome.

3° Un mélange de bromure et d'iodure de potassium dissous également dans l'eau pure, et soumis à l'action du susdit réactif de la solution d'amidon et de l'éther, a promptement donné, après une certaine agitation, le départ de *l'iode* en *iodure bleu* insoluble et du *brome* dans l'éther qu'il colorait en jaune plus ou moins intense.

4° Enfin, pour m'assurer de la sensibilité du mode que je propose, j'ai pris 100 grammes d'eau distillée contenant 0gr.,01 d'iodure de potassium, soit un *décimillième;* cette solution, qui bleuissait très-fortement par l'amidon l'acide azotique, ou le chlore mis avec précaution, et par l'hypermanganate de potasse, a donné des effets semblables avec le sel iodique, en quantité de 0gr.,0005; et lorsque l'acide azotique n'indiquait qu'une teinte azurée, l'addition d'une goutte d'hypermanganate produisait de suite une coloration bleue ou violette.

Le réactif nouveau a donc l'avantage de donner des résultats très-nets, persistants malgré un certain excès d'hypermanganate, à moins qu'il ne se trouve à côté de l'iodure des principes réducteurs.

Voici le mode à suivre pour l'employer: on prend soit l'eau minérale intacte, si elle est riche en iode, comme celles de Saxon, de Wiggers (en Suisse), ou le produit de leur concen-

tration faite convenablement; on neutralise par un acide et avec précaution les carbonates qui peuvent s'y trouver, on y mêle ensuite de l'eau amidonnée *récemment préparée* et quelques gouttes d'une solution rosée d'hypermanganate de potasse faite au moment et rendue très-légèrement acidule. La couleur bleue se manifeste de suite ou ne tarde pas à se produire, et persiste assez longtemps. Dans le cas où l'on présume l'existence d'un bromure, on additionne le mélange d'éther sulfurique, on agite vivement et on laisse le tout en repos: la couche bleue se sépare de la partie éthérée devenue jaune.

Nota. — Si je n'ai pas parlé de l'emploi du chlorure de palladium, qui m'a réussi très-souvent pourtant dans plus d'une circonstance, c'est parce que ce moyen nécessite diverses opérations subséquentes. Ainsi, on pourrait être induit en erreur en regardant comme *toujours dû à l'iode* le précipité noirâtre que donne ce réactif: il faut, pour en être certain, et comme je l'ai conseillé en 1844 dans l'analyse de l'eau de Challes en Savoie, traiter ce dépôt par un peu d'ammoniaque, filtrer et voir si le liquide, additionné d'amidon et peu à peu d'acide azotique ou sulfurique, devient bleu; c'est alors seulement qu'on peut considérer le précipité comme composé *d'iodure palladique*.

Mémoire sur l'origine du sucre contenu dans le foie, et sur l'existence normale du sucre dans le sang de l'homme et des animaux (1).

Par M. Louis Figuier, agrégé de chimie à l'École de pharmacie de Paris.

(Lu à l'Académie des sciences dans la séance de 29 janvier 1855.)

(SUITE ET FIN.)

II.

Il demeurait prouvé, par les expériences qui viennent d'être rapportées, que c'est bien du glucose qui existe dans le tissu du

(1) M. Magne-Lahens, de Toulouse, m'a fait l'honneur de m'écrire pour me faire remarquer que dans un mémoire qui a été imprimé en octobre 1854, dans le *Journal de pharmacie*, il a signalé un fait analogue à l'un de ceux que je rapporte dans mon mémoire, c'est-à-dire la préci-

foie. Persistant, néanmoins, dans la pensée que le sucre ne pouvait provenir d'une sécrétion propre de cet organe, mais qu'il était apporté en totalité par les produits de l'alimentation, il nous restait à rechercher si le sucre, qui se trouve mêlé au sang dans le foie, ne se rencontrerait pas aussi dans le sang pris en d'autres parties du corps, et, dans ce cas, à comparer les quantités que l'on en trouverait dans la masse générale du sang avec celle que renferme le tissu hépatique.

Je n'ignorais pas cependant que tous les résultats acquis jusqu'à ce jour à la science faisaient repousser unanimement l'idée de l'existence du glucose dans le sang normal. A la suite d'expériences spéciales entreprises sur cette question, les physiologistes et les chimistes s'accordaient, en effet, pour admettre que, dans l'état normal, il ne peut exister de sucre dans le sang, la combustion respiratoire ayant pour résultat de détruire

---

pitation du glucose par le sous-acétate de plomb, en présence des matières albuminoïdes du foie. Dans le mémoire auquel il fait allusion et qui se rapporte à *la présence du glucose dans l'opium*, M. Magne-Lahens dit, en effet, en terminant: « Le précipité floconneux considérable que produit l'extrait de saturne dans les urines glucosuriques » et dans le soluté d'opium, retient, même après plusieurs lavages, une » proportion de glucose qui peut aller du quart jusqu'au tiers de la tota» lité du glucose contenu dans ce liquide. » Puisque cela lui est agréable, je m'empresse de consigner ici la réclamation de notre excellent confrère de Toulouse. Ce qu'il a reconnu pour les urines glucosuriques vient à l'appui du fait que j'ai observé pour les décoctions aqueuses du foie. Je ne doute point, en effet, que M. Magne Lahens n'ait apporté beaucoup de soins à laver longtemps et convenablement le précipité plombique abondant et floconneux où le sucre était retenu. Il est indispensable de mentionner que cette précaution a été prise, afin de répondre aux objections que quelques chimistes élèvent en ce moment contre le fait de la précipitation du sucre par le sous-acétate de plomb, affirmant que le glucose n'est point combiné, mais seulement retenu mécaniquement dans ce précipité volumineux et difficile à laver. Bien que M. Magne-Lahens ne paraisse pas avoir songé à l'importance que présentent, dans ce cas, les lavages, je ne doute point qu'il n'ait apporté à cette opération une attention toute particulière, et que l'observation qu'il a faite dans les urines, ne soit un argument sérieux à invoquer en faveur de la réalité du phénomène chimique de la précipitation du sucre par le sous-acétate de plomb en présence des matières albuminoïdes du foie.

avec une promptitude extrême tout celui qui pourrait apparaître dans ce liquide.

Si l'on interroge, en effet, les auteurs des ouvrages les plus récents de physiologie, on reconnaît que l'absence complète du sucre de la masse générale du sang est un principe unanimement proclamé par eux. Dans leur *Traité de chimie anatomique et physiologique*, MM. Charles Robin et Verdeil s'expriment en ces termes au sujet de cette question : « Le sucre sécrété par le » foie passe dans la veine cave, de là au cœur, et va en diminuant de quantité, au fur et à mesure qu'on approche du » poumon, de telle sorte que, dans le sang des cavités gauches » du cœur, il n'y a déjà plus ou presque plus de ce principe » (Bernard). Ce sucre passe rapidement à l'état d'acide lactique » par catalyse isomérique ou métamorphosante, de manière a » former de l'acide lactique et de l'eau (1). »

M. Béclard, dans son *Traité élémentaire de physiologie* récemment publié, nous dit, à propos de la même question : « Comme on ne retrouve point le sucre dans la masse générale » du sang, il est incontestable que le sucre, incessamment formé » par le foie, est incessamment détruit dans le sang par les com» bustions de respiration (2). »

On peut ajouter enfin que tous les travaux de M. Bernard sur le sucre du foie partent de ce principe que, dans les conditions ordinaires, c'est-à-dire à une époque éloignée de la digestion, le sang de la circulation générale ne renferme point de sucre.

La même opinion de la non-existence du glucose dans le sang, était partagée par les chimistes, à la suite des efforts infructueux que l'on avait faits jusqu'ici pour saisir la présence de ce produit dans le sang normal. Le sucre ne figure, en effet, dans aucune analyse connue de sang normal. Il y a plus, et l'on nous permettra d'insister sur ce fait qui nous paraît caractéristique, l'existence du glucose dans le sang des diabétiques a été le sujet de contestations prolongées, et un grand nombre de chimistes se sont refusés à admettre la présence du sucre dans le sang des individus atteints de cet état pathologique. Il paraît singulier

(1) *Traité de chimie anatomique et physiologique*, t. II, p. 373.
(2) *Traité élémentaire de physiologie*, p. 401.

que cette question ait pu faire l'objet d'un doute ; le sucre apparaissant en quantité considérable dans l'urine des diabétiques, il fallait bien qu'à un certain moment il se montrât dans le liquide sanguin. Tous les chimistes cependant n'ont pas ainsi raisonné, et, par suite, sans aucun doute, de l'insuffisance des moyens connus à cette époque pour la recherche du sucre dans les liquides animaux, un grand nombre d'entre eux ont prononcé, à la suite d'expériences spéciales, qu'il existe peu ou point de sucre dans le sang des diabétiques, c'est-à-dire chez des malades qui rendent tous les jours par les urines de notables quantités de ce produit. Un coup d'œil rapide jeté sur l'histoire de cette question mettra le fait dans tout son jour. Seulement, comme ce tableau rétrospectif, tracé de notre main, pourrait sembler entaché de partialité, nous aurons recours pour ce récit à une plume étrangère. Dans une excellente *Thèse sur le diabète sucré*, soutenue, en 1844, à la Faculté de médecine de Paris, M. le docteur Contour a présenté le résumé suivant des diverses opinions émises par les chimistes de notre époque, relativement à l'existence du sucre dans le sang des diabétiques.

« Rollo et Richter croyaient, dit M. le docteur Contour, à la présence du sucre dans le sang des diabétiques ; ce dernier pensait que la matière saccharine était si promptement éliminée par la voie des urines, qu'elle ne s'accumulait jamais en assez grande quantité pour pouvoir être découverte par les agents chimiques. En effet, Nicolas et Gueudeville, Wollaston, Marcet, Henry, Prout, Vauquelin, M. Thénard, Kane, de Dublin, Berzélius, et beaucoup d'autres chimistes fort recommandables, n'ont jamais pu le démontrer. D'autres cependant ont été plus heureux, tels sont MM. Ambrosiani, Maittaud, Rees, Mac Gregor, Guibourt, Bouchardat, etc.

» C'est dans le mois de juin 1834 que, pour la première fois, M. Ambrosiani constata l'existence du sucre dans le sang des diabétiques. Il prit une livre de sang que lui donna le professeur Corneliani, étendit le caillot et le sérum d'une certaine quantité d'eau, soumit le tout à une ébullition de courte durée, et sépara, au moyen du filtre, les matières coagulées. Pour dépouiller ce liquide de la matière colorante et des autres ma-

tières animales, il le traita par le sous-acétate de plomb, qui donna un précipité dense d'un blanc sale ; un courant d'acide sulfhydrique, auquel il fit traverser ce mélange, précipita l'acétate de plomb en excès, et il obtint ainsi une masse pultacée noirâtre, qui fut elle-même étendue d'eau distillée et filtrée. Le liquide brun qu'on obtint fut soumis à l'ébullition avec une solution aqueuse de blanc d'œuf battu, l'albumine, en se coagulant, la divisa en deux parties : l'une floconneuse, brune insoluble ; l'autre liquide et incolore ; celle-ci, évaporée lentement, se convertit bientôt en un sirop analogue à celui que donne l'urine des diabétiques ; et après quelques semaines de repos, il se forma de petits crtstaux incolores de forme prismatique, à base rhomboïdale, se présentant, en un mot, avec tous les caractères des cristaux de sucre. Le sirop non cristallisé, exposé à une température de 26 degrés Réaumur, avec un peu de levûre de bière, ne tarda pas à entrer en fermentation. Les cristaux obtenus de cette livre de sang pesaient 9 *grains*, et le sirop *une once*. Dans une autre expérience, le même chimiste fut moins heureux, il ne put obtenir aucune trace de sucre, mais le sang qu'il analysa fut recueilli sur le cadavre d'une femme morte d'un diabète sucré. Ce fait me paraît facile à expliquer; car, si l'on veut se rappeler que, dans les derniers temps de la vie, l'urine ne contient que fort peu de sucre, on sera forcé d'admettre que la quantité tenue en dissolution dans le sang devient très-minime, et peut ainsi échapper à nos moyens d'investigation.

» On trouve, dans le *Journal de chimie médicale*, deux tableaux d'analyse du sang de diabétique contenant du sucre. Le premier est le résultat des recherches d'un chimiste du nom de Muller, l'autre appartient à Rees.

» Mac Gregor (1) a constaté aussi l'existence du sucre dans le sang des malades atteints de diabète, sans s'attacher cependant à en donner l'évaluation exacte et comparative. Quarante-huit heures après une saignée, il en sépare le sérum qui, dans une circonstance, pesait 10,33, celui d'une personne en bonne santé ne pesant que 10,26 ; ce sérum diabétique coagulé par la chaleur et séché avec soin, est coupé en petits fragments, traité

(1) *Gazette médicale de Londres*, 13 et 20 mai 1837, 1844. — *Contour*.

avec soin, et soumis à l'ébullition ; puis après avoir filtré la décoction et l'avoir réduite par l'évaporation, il ajoute un peu de ferment de bière au liquide concentré, et il se développe alors, pendant plusieurs heures, une vive fermentation. Mac Gregor assure même avoir trouvé quelques traces de sucre dans le sang d'individus bien portants, lorsqu'ils étaient soumis à une diète végétale.

» Pour retrouver le sucre que contient le sang des diabétiques, M. Bouchardat solidifie ce sang au bain-marie ; traite à plusieurs reprises, par l'alcool à 30 degrés, les parties ainsi solidifiées, fait évaporer les colatures alcooliques, les reprend par l'eau, et, dans les liqueurs filtrées, il ajoute un peu de levûre de bière : on voit alors s'établir la fermentation, preuve irrécusable de la présence du sucre. M. Bouchardat a cherché encore à expliquer les dissidences si grandes qui existent dans les résultats des chimistes qui se sont occupés de l'analyse du sang chez les diabétiques, et il me paraît être arrivé à ce but d'une manière fort heureuse. Examinant, en effet, que chez les malades atteints de diabète, après un certain séjour dans les hôpitaux, la soif et l'appétit diminuent notablement, ainsi que la quantité de sucre dans les urines, il pensa que le sucre, tenu en dissolution dans le sang, devait également diminuer. Réfléchissant, en outre, que les urines ne contiennent jamais tant de sucre qu'une heure ou deux après le repas, et qu'au fur et à mesure qu'on s'éloigne de cet instant, la quantité de matière sucrée va sans cesse en décroissant, il crut qu'il devait en être de même pour celle que renferme le sang. Il en induit donc que, suivant que la saignée soumise à l'examen aura été faite lors de l'entrée du malade à l'hôpital ou après un long séjour, ou mieux encore peu de temps après le repas ou longtemps après la digestion, l'analyse devra démontrer ou ne pas démontrer la présence du sucre dans le sang. L'expérience vint confirmer bientôt sa manière de voir. Chez un malade saigné à neuf heures du matin, et qui n'avait pas mangé depuis cinq heures du soir du jour précédent, il ne put retrouver la moindre trace de sucre dans le sang ; tandis qu'une saignée, faite deux heures après un déjeuner léger, en fournit des signes non équivoques.

» Cependant M. Martin Solon, qui, dans une première ana-

lyse faite avec M. Ossian Henry, n'avait pu retrouver le sucre dans le sang, voulut se mettre dans les mêmes conditions que M. Bouchardat. Il fit pratiquer chez un diabétique, *trois heures* après un déjeuner léger, une saignée qui fut, le lendemain matin, examinée par un jeune et habile chimiste, M. Fortineau, et ne donna aucune trace de sucre.

» Faut-il admettre que les trois heures qui se sont écoulées, depuis le repas jusqu'au moment où la saignée a été faite, aient suffi au sang pour se dépouiller de l'excès de sucre qu'il contenait, ou bien faut-il croire que, dans l'analyse chimique, toutes les précautions nécessaires pour arriver à un résultat heureux n'ont pas été parfaitement observées ? Je me rattacherais plus volontiers à la première de ces deux suppositions.

» M. Martin Solon, qui, depuis déjà plusieurs années, se livre à des études consciencieuses sur le diabète, et fait souvent de louables efforts pour éclairer le traitement de cette cruelle maladie, a voulu encore examiner le sang à l'aide de l'appareil de M. Biot et du procédé de M. Frommhertz. Comme M. Biot, il n'a pu débarrasser le sérum du sang d'une certaine opalinité qui l'a toujours empêché d'arriver à des résultats fructueux. Par le procédé de Frommhertz, il n'a jamais pu trouver de sucre dans le sang ; la réduction cuivreuse a toujours été d'un bleu noirâtre au lieu d'être d'un jaune rougeâtre, comme on le voit ordinairement quand il y a du sucre de diabète dans le liquide examiné. Mais je crois pouvoir avancer, d'après des expériences souvent répétées, que le procédé de M. Frommhertz, si sensible quand il s'agit du sucre dans les urines du diabétique, n'a plus la même sensibilité quand il faut en constater la présence dans le sang. En effet, plusieurs fois j'ai fait dissoudre dans le sérum normal une *faible* proportion de sucre de diabète, que je n'ai jamais pu retrouver à l'aide de la réaction de la potasse dans le deutosulfate de cuivre ; toujours, pour obtenir la réduction jaune rougeâtre, il me fallait augmenter la quantité du sucre. N'est-il pas légitime de conclure que, chez les diabétiques, le sucre peut exister dans le sang, bien que le procédé de M. Frommhertz ne permette pas de le reconnaître ? »

Nous avons cru pouvoir emprunter à l'auteur de la *Thèse sur*

le diabète l'exposé précédent, qui fait très-bien connaître l'état de la science sur cette question, et qui se termine par le trait curieux d'une certaine quantité de glucose ajoutée au sang, et qui ne peut plus être décelée par le réactif de Frommhertz. Ce dernier fait cesse d'ailleurs de surprendre, quand on connaît les remarques précédentes sur l'obstacle apporté à la réaction de la liqueur de Frommhertz par l'albuminose qui existe dans le sang de la circulation générale.

Pour compléter l'historique précédent, nous devons parler de quelques résultats obtenus, dans la question qui nous occupe, par MM. Magendie et Bouchardat.

En 1846 (1), M. Magendie, dans son cours au collége de France, fit quelques expériences pour prouver que l'amidon peut être rendu soluble, et converti en dextrine et en glucose par différents liquides animaux autres que la salive, produit chez lequel une découverte récente venait de montrer cette propriété transformatrice portée à un degré remarquable. M. Magendie crut reconnaître que cette propriété appartenait aussi à la bile, à l'urine acide, au sperme, à des parcelles de cerveau, de cœur, de poumon, etc. Parmi les liquides animaux qui peuvent exercer la même action, il signala le sérum du sang, et le sang pris au sortir de la veine. En mêlant à 200 grammes de sang 5 grammes d'amidon bouilli dans l'eau, on reconnaissait, au bout de quatre heures, que l'amidon s'était converti en dextrine et en sucre.

M. Magendie voulut alors s'assurer si le sang jouit de la même propriété transformatrice quand il circule chez un animal vivant. A cet effet, il injecta dans les veines d'un lapin de l'empois d'amidon, et constata, dix minutes après cette injection, que l'amidon avait disparu, et s'était changé en dextrine et en sucre.

Voulant enfin reconnaître si, dans le sang d'un animal, exclusivement nourri avec des substances féculentes, on constaterait la même transformation, M. Magendie alimenta pendant plusieurs jours un chien avec des pommes de terre cuites, et il constata, dans le sang de cet animal, l'existence de la dextrine

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXIII, p. 189.

et du glucose. La présence de ces deux produits organiques fut reconnue par le même expérimentateur chez des chevaux nourris exclusivement avec de l'avoine. « Je n'ai pas encore eu l'occasion, ajoute l'auteur de ces observations, de faire l'expérience sur l'homme. M. Magendie n'a pas donné suite à ces expériences : depuis cette époque, il n'a rien publié sur le même sujet (1).

MM. Bouchardat et Sandras ont lu, le 28 janvier 1845, à l'Académie des sciences, un mémoire sur la *Digestion de matières féculentes et sucrées*, dont nous allons faire connaître les principaux résultats.

Étudiant les produits de la digestion de la fécule et de la dextrine, MM. Bouchardat et Sandras constatent la présence de traces de dextrine et de glucose dans le sang de divers animaux soumis à l'alimentation avec la fécule crue ou cuite. Le procédé pour la recherche du sucre consistait à coaguler, par l'ébullition, le sang étendu d'eau, et à le distiller dans une cornue avec environ 2 pour 100 d'acide sulfurique, afin de déceler l'acide formique qui pouvait exister dans le sang, par suite de la com-

(1) Nous pensons qu'il y aurait injustice à se fonder sur ces faits pour attribuer à M. Magendie, comme on l'a fait depuis la publication de nos recherches, la découverte de l'*existence normale du sucre dans le sang*. Dans les expériences que nous venons de rapporter, et qui résument tout le contenu de la note de M. Magendie, il ne s'agissait, comme on le voit, que de constater la réalisation, au sein de l'économie, du phénomène chimique de la transformation de l'amidon en sucre qui se passe dans nos appareils chimiques. Si les expériences de M. Magendie avaient eu les conséquences qu'on veut en tirer aujourd'hui, comment se fait-il qu'on ne les ait reconnues que neuf ans après la publication de sa note? L'existence normale du sucre dans le sang constituant un argument sérieux contre la théorie de la sécrétion glucogénique du foie, c'était au moins un élément à prendre en grave considération dans l'exposition de cette découverte. Cependant M. Bernard n'a jamais fait la moindre allusion à ces résultats de M. Magendie, soit pour les réfuter, soit pour y accommoder sa théorie. C'est là une preuve sans réplique, qu'il n'attribuait pas alors aux expériences de M. Magendie les conséquences qu'il essaye aujourd'hui d'en déduire pour réclamer en faveur de ce physiologiste la découverte de l'existence normale du sucre dans le sang.

bustion de la dextrine ou du glucose effectuée pendant la respiration.—La digestion de la dextrine donna, à MM. Bouchardat et Sandras, à peu près les mêmes produits que celle de la fécule.

Examinant les produits de la digestion des matières sucrées, les mêmes chimistes reconnaissent que le sucre se change en partie dans l'intestin en acide lactique, mais qu'une autre partie ne subit point d'altération. Étudiant alors l'état des diverses sécrétions, ils reconnaissent dans le sang l'existence de « traces de sucre interverti. » Le procédé consistait toujours à distiller le sang, préalablement coagulé par l'ébullition, avec 2 pour 100 d'acide sulfurique; c'est dans le résidu de cette distillation, saturé par la soude, que le réactif de Frommhertz indiquait ces traces de sucre. Ce procédé, qui n'aurait pas été d'un choix très-heureux pour la recherche du glucose, était surtout employé pour reconnaître la présence de l'acide formique dont les expérimentateurs se préoccupaient surtout, et qu'ils ont en effet trouvé dans quelques-unes de leurs expériences. En se servant du même moyen, MM. Bouchardat et Sandras constatèrent la présence du « sucre modifié » dans le sang de trois individus qui avaient pris, quelques heures avant la saignée, le premier, 100 grammes, le second 80 grammes, et le troisième 200 grammes de sucre de canne dans de l'eau ou dans une tasse de lait.

Autant qu'il est permis de formuler avec netteté les conséquences que MM. Bouchardat et Sandras tirent de leurs nombreuses recherches, ces expérimentateurs nous semblent, en résumé, admettre que le sucre ne peut longtemps persister en nature dans l'économie animale. Selon eux, une partie du sucre de canne introduit dans l'estomac se transforme dans l'intestin en acide lactique, lequel passe dans le sang, où il est promptement détruit par la respiration et changé en carbonate de soude. Mais, disent MM. Bouchardat et Sandras, « ce n'est qu'une » petite quantité de sucre qui se change ainsi en acide lactique; » la plus grande proportion introduite dans l'appareil circula» toire y est alors sous la double influence de l'oxygène et des » alcalis, *directement détruite en produisant de l'eau et de l'acide* » *carbonique*, *et en passant par l'état intermédiaire d'acide for-*

» *mique.* » « Nous n'avons, ajoutent ces expérimentateurs, à » propos de ce dernier acide, isolé, il est vrai, que des traces » d'acide formique, et ce résultat n'a pas été constamment ob» tenu; mais, avant l'expérience mémorable de MM. Dumas et » Prévost sur l'origine de l'urée, on sait qu'on n'était point » parvenu à extraire ce composé du sang, et cependant il s'y » forme constamment. »

Ainsi, le travail de MM. Bouchardat et Sandras confirmait les opinions généralement admises, à cette époque, par les physiologistes et les chimistes, puisqu'il avait pour résultat de montrer que, même pendant l'alimentation, exclusivement composée de sucre, on ne trouvait guère dans l'économie que les produits de la destruction de ce composé, c'est-à-dire l'acide lactique dans l'intestin, et dans le sang le carbonate de soude provenant de la combustion de l'acide formique, provenant lui-même de l'oxydation du sucre, avec quelques traces seulement de glucose ayant échappé à cette décomposition.

La connaissance des résultats qui précèdent n'était pas de nature à nous faire concevoir beaucoup d'espoir pour la découverte du glucose dans le sang normal. Nous avons cru cependant que l'on pourrait espérer mieux réussir dans cette recherche, si l'on avait égard aux deux précautions suivantes: Ne pas attendre la coagulation spontanée du sang, comme on l'a fait jusqu'ici, croyant simplifier les opérations de l'analyse chimique; opérer sur des liqueurs rendues légèrement acides, afin de se mettre à l'abri de l'action que doit exercer le carbonate alcalin qui existe dans le sérum du sang, sur la petite quantité de glucose qu'il peut renfermer. Il est hors de doute, en effet, qu'attendre la séparation en caillot et en sérum, qui s'exécute spontanément dans le sang, ce n'est point faciliter les opérations ultérieures qui se rapportent à la recherche du glucose. Bien que la coagulation du sang commence quelques minutes seulement après que le sang s'est échappé des veines de l'animal, la séparation complète du cruor et du sérum exige un temps assez long. Si l'on opère, par exemple, sur le sang de bœuf, il faut attendre cinq ou six heures pour que cette séparation soit complète, c'est-à-dire pour que le caillot cesse de se

rétracter et d'exprimer de son tissu les dernières parties du liquide où il baigne. Il est certain que dans cet intervalle, sous l'influence réunie de l'air tenu en dissolution dans le sérum et de l'alcali carbonaté que ce liquide renferme, la petite quantité de sucre qui s'y trouve contenue peut être chimiquement altérée. Quant à l'influence fâcheuse que doit exercer l'alcali carbonaté du sang pendant l'évaporation du sérum, si l'on n'a pas la précaution de neutraliser cet alcali, elle se comprend sans peine si l'on réfléchit que le carbonate de potasse ou de soude, par une ébullition prolongée avec le glucose, produit le même effet que la soude caustique dans les mêmes circonstances, c'est-à-dire transforme le sucre en acide glucique et autres produits analogues qui n'ont plus rien de commun avec le glucose.

C'est, je crois, grâce à l'emploi des deux précautions qui viennent d'être indiquées que j'ai réussi à mettre en évidence l'existence d'une certaine quantité de glucose dans le sang normal, non pas simplement comme l'ont fait quelques physiologistes à la suite de l'administration des féculents, et pendant la période digestive (1), mais dans les conditions ordinaires, c'est-à-dire à une époque notablement éloignée du dernier repas, et sans se préoccuper de l'alimentation de l'animal. Mes expériences ont porté sur le sang de l'homme, sur celui du bœuf, du mouton, du chien et du lapin.

Voici les deux procédés qui m'ont permis de constater, sans la moindre difficulté, la présence du glucose dans le sang normal. Le premier peut servir à déterminer la quantité de sucre contenue dans le sang; le second n'a pour but que d'indiquer seulement la présence de ce produit.

Au moment où il est tiré de la veine, le sang est battu pour le défibriner. On pèse alors la quantité sur laquelle on opère, et l'on ajoute au liquide trois fois son volume d'alcool à 36 degrés. Au bout de quelques minutes, le sang est complétement coagulé en un caillot d'un beau rouge par la précipitation simultanée des globules et de l'albumine du sérum. On passe à

(1) Magendie, *loc. cit.* Becker cité par Béclard, *Traité élémentaire de physiologie*, p. 134.

travers un linge de percale, on exprime, et on lave le résidu avec un peu d'alcool. Le liquide, jeté sur un filtre, passe presque incolore, en manifestant une réaction alcaline, qui devient sensible au papier de tournesol, après l'évaporation de l'alcool à la surface du papier. On ajoute au liquide quelques gouttes d'acide acétique, de manière à lui communiquer une faible réaction acide, et l'on évapore au bain-marie jusqu'à siccité. On observe, vers la fin de cette évaporation, la séparation d'une matière verdâtre, qui n'est autre chose qu'un dernier reste d'albumine coagulée. Le résidu de cette évaporation, repris par l'eau distillée, contient le glucose uni à quelques sels minéraux, parmi lesquels domine le chlorure de sodium. Ce liquide réduit, en effet, avec énergie la liqueur de Frommhertz, et fournit à l'ébullition un abondant précipité jaune ou rouge brique de sous-oxyde de cuivre hydraté. Pour déterminer exactement la quantité de glucose contenue dans le sang, sur lequel on a opéré, il suffit de procéder, comme nous le verrons plus loin, avec la liqueur cupro-potassique convenablement titrée, à la détermination de la quantité exacte de sucre que renferme ce résidu, pesé et redissous dans l'eau.

Le second procédé, qui n'a pour effet que de déceler la présence du glucose dans le sang, sans permettre d'en déterminer la quantité, repose sur l'emploi d'une dissolution de sulfate de soude, qui a le double avantage d'opérer la séparation artificielle des globules et du sérum, et d'empêcher, par suite de la présence d'une grande quantité d'un sel qui met obstacle à la fermentation, que le sucre ne disparaisse pendant son mélange avec les matières azotées du sang. Voici les détails, fort simples du reste, de son exécution :

Le sang, défibriné au sortir de la veine, est additionné de trois fois son volume d'une dissolution de sulfate de soude, obtenue en laissant à froid l'eau se saturer du sel cristallisé. On jette ce mélange sur deux demi-filtres, et le liquide s'écoule assez rapidement en conservant une teinte rosée ou rouge, qui provient de quelques globules qui ont traversé le papier, coloration dont il ne faut pas s'inquiéter. Au bout d'un certain temps, la fibration se ralentit, ce qui provient de ce que les globules du sang, agglutinés et collés contre le papier, finissent

par rendre le filtre tout à fait imperméable au liquide. Il faut alors jeter celui-ci sur deux nouveaux filtres; la filtration reprend sa première activité, et l'on finit par obtenir ainsi une quantité de sérum filtré suffisante pour les opérations à exécuter. Si l'on opère sur 200 grammes de sang, par exemple, on obtient, au bout de quatre ou cinq heures de filtration, assez de liquide pour constater facilement la présence du glucose par le traitement qu'il nous reste à indiquer.

Ce traitement consiste à ajouter au liquide filtré, c'est-à-dire au sérum mélangé à la dissolution de sulfate de soude, deux fois son volume d'alcool, qui produit le double effet de précipiter le sulfate de soude de sa solution aqueuse, et de coaguler l'albumine et l'albuminose du sérum. Il ne reste plus qu'à évaporer ce liquide à siccité au bain-marie, et à reprendre ce résidu par l'eau, afin de le séparer d'un dépôt insoluble, auquel l'évaporation du liquide alcoolique a donné naissance. Cette dissolution aqueuse présente les propriétés ordinaires du glucose; elle brunit par la potasse, et réduit avec énergie le réactif de Frommhertz.

J'ai mis en usage un moyen qui diffère des deux précédents, dans le but d'obtenir des quantités plus considérables de sucre, et de bien établir, ce qui était capital dans la recherche qui m'occupait, que la matière, qui, retirée du sang, réduit le réactif de Frommhertz, a aussi la propriété d'éprouver la fermentation.

Dans ce but, j'ai recueilli à l'abattoir du sang de bœuf, qui a été défibriné par l'agitation à sa sortie du corps de l'animal; 2 litres 1/2 de ce sang ont été étendus de 1 litre 1/2 d'eau, et placés dans une bassine de cuivre. Ensuite on a chauffé, de manière à porter peu à peu à l'ébullition, qui a été entretenue deux ou trois minutes. Le coagulum, extrêmement volumineux qui s'est formé, a été exprimé d'abord dans un linge, ensuite à la presse. Le liquide brun résultant de cette expression a été additionné d'un peu d'acide acétique, de manière à lui communiquer une légère réaction acide, et rapidement évaporé dans un grand bain-marie d'étain. Il s'est fait, pendant cette évaporation, un dépôt assez abondant d'albumine verdâtre que l'on a séparé par le filtre, et l'on a ensuite achevé de concentrer le

liquide, de telle sorte que, filtré, il fût réduit à un volume d'environ 100 centimètres cubes. Ces proportions avaient été déterminées par un essai antérieur, afin que les proportions relatives d'eau et de matières dissoutes fussent à peu près :: 5 : 1, condition la plus avantageuse pour la fermentation alcoolique. A ce mélange, on a ajouté 4 grammes de levûre de bière fraîche et lavée. Le flacon étant placé dans un petit bain-marie, maintenu entre la température de 30 à 35 degrés, la fermentation s'y est établie avec lenteur, mais avec régularité, et il s'était dégagé, au bout de deux jours, environ 70 centimètres cubes d'acide carbonique recueilli sur l'eau. Le liquide a été ensuite distillé au tiers. Comme, d'après la petite quantité d'acide carbonique recueillie, la proportion d'alcool devait être extrêmement faible, je ne l'ai pas traité, pour le déshydrater, par le carbonate de potasse, craignant que la séparation en deux couches ne se manifestât point. J'ai simplement rectifié sur de la chaux, et dans les premiers moments de cette rectification, on a saisi une odeur alcoolique très-appréciable dans le récipient où les vapeurs se condensaient. Le liquide condensé dans le récipient n'était point inflammable directement; mais en le plaçant dans un petit tube que l'on chauffait à la lampe, les premières vapeurs dégagées brûlaient à l'approche d'une allumette présentée à l'extrémité ouverte du tube. Cette expérience a donc établi d'une manière irrécusable l'existence du glucose dans le sang normal.

Pour terminer ce qui se rapporte à la recherche chimique du sucre dans le sang, je dirai que l'on arrive aussi à un résultat très-net, en se bornant à étendre d'une fois et demie son volume d'eau le sang préalablement défibriné par l'agitation, coagulant ce liquide par l'ébulition, séparant le coagulum albumineux produit par la chaleur, et précipitant la liqueur claire par le sous-acétate de plomb. Dans la liqueur filtrée, on précipite, par un peu de carbonate de soude, l'excès du sel de plomb employé, et la liqueur, séparée du précipité de carbonate de plomb, est concentrée au bain-marie, en ayant la précaution de neutraliser par un peu d'acide sulfurique l'excès de carbonate alcalin. Dans ce liquide concentré par l'évaporation, la liqueur du Frommhertz accuse très-nettement la présence de sucre.

Il restait à déterminer les proportions de glucose contenues dans le sang, et à les comparer avec celles que l'on rencontre dans le foie. J'ai effectué cette détermination en faisant usage de la liqueur cupro-potassique, titrée au moyen d'un poids connu de glucose d'amidon purifié et séché dans le vide. J'ai employé cette liqueur cupro-potassique, titrée de manière que 10 centimètres cubes de cette liqueur fussent complétement décolorés à l'ébullition par 0gr.,05 de glucose pur. On portait à l'ébullition ces 10 centimètres cubes de liqueur titrée, et, dans la liqueur bouillante, on ajoutait, avec précaution, la liqueur aqueuse fournie par le sang ou le foie, et renfermant le sucre à doser. La décoloration complète du liquide cupro-potassique étant obtenue, on calculait la quantité de sucre qui devait exister dans la liqueur examinée, d'après le volume de cette liqueur qui avait suffi à la décoloration.

L'exécution de ce procédé d'analyse n'est pas sans difficulté, en raison de la lenteur avec laquelle le précité d'oxyde se sépare du liquide. Il faut, de toute nécessité, laisser à chaque fois la liqueur en repos, pour que l'oxyde de cuivre puisse se préciter et laisser apercevoir la teinte de la liqueur. Cette obligation rend l'analyse très-longue; cependant, comme la science ne possède pas pour le dosage du sucre mélangé à des matières organiques de procédé meilleur, j'ai dû m'en contenter. La fermentation employée comme moyen d'analyse aurait, je crois, apporté plus de causes d'erreur.

Quoi qu'il en soit, c'est par ce procédé que j'ai essayé de doser le glucose dans le sang de l'homme, du lapin et du bœuf.

Un lapin de forte taille a été saigné à la gorge en pleine digestion ; le sang recueilli pesait 70 grammes. Ce sang a été coagulé par l'alcool et le coagulum, exprimé, a été lavé deux fois avec de l'alcool. La liqueur évaporée à siccité a été reprise par l'eau, pour séparer un dépôt verdâtre d'albumine coagulée. Ce résidu, évaporé à siccité, pesait 0gr.,48. On l'a redissous dans l'eau distillée, et cette dissolution a été analysée avec la liqueur cupro-potassique titrée. D'après le volume de ce liquide nécessaire pour décolorer 10 centimètres cubes de la liqueur cupro-potassique titrée, ce résidu renfermait 0gr.,40 de glucose. Le sang de ce lapin contenait, d'après cela, 0,57 pour 100 de glucose.

Le foie du même animal, pesant 88 grammes, a été haché et soumis à quatre traitements par l'eau froide pour l'épuiser de toutes les matières solubles. L'infusum obtenu a été coagulé par l'ébullition ; le liquide séparé de ce coagulum a été évaporé à siccité au bain-marie, et repris par l'alcool pour en séparer l'albuminose. La dissolution alcoolique a été évaporée à siccité au bain-marie, et le résidu repris par l'eau distillée. Cette solution aqueuse, évaporée à siccité, a laissé un résidu du poids de 1gr.,15, qui a été redissous dans l'eau distillée. D'après le volume de cette liqueur, qui a été nécessaire pour décolorer 10 centimètres cubes de la liqueur cupro-potassique titrée, on a conclu que ce résidu renfermerait 0gr.,9 de glucose, ce qui donnait pour la totalité de l'organe 1,02 pour 100 de sucre. Ainsi le foie de ce lapin ne renfermait pas le double de sucre que le sang pris à poids égal.

En opérant de la même manière, j'ai trouvé, dans le sang d'un bœuf recueilli à l'abattoir, 0,48 pour 100 de glucose. Je n'ai pu déterminer sur le même animal la quantité de glucose du foie, mais il résulte de beaucoup de déterminations que j'ai pu faire antérieurement dans le cours de mes recherches, que la quantité de glucose dans le foie du bœuf n'est pas supérieure à 1 pour 100 du poids de l'organe. Ainsi le foie du bœuf ne contiendrait guère que le double de sucre que renferme le sang du même animal.

Les résultats que j'ai obtenus pour la quantité de sucre contenu dans le sang de l'homme ne s'écartent pas beaucoup des précédents. J'ai trouvé 0,46 pour 100 de glucose dans le sang recueilli, à l'Hôtel-Dieu, d'une femme enceinte et de bonne santé, qui n'avait pris qu'un très léger-repas six heures avant la saignée, et 0,38 pour 100 dans le sang d'un homme saigné en ville pour une fracture. Dans ce dernier cas, je n'ai pu obtenir de renseignements sur l'époque du dernier repas.

A la partie de mes recherches qui concerne la détermination de la quantité exacte de sucre contenue dans le sang, je n'ai pu donner encore toute la précision et l'étendue désirables. Je m'occupe en ce moment de les compléter. Il ressort, néanmoins, des résultats précédents qu'à poids égal le foie ne renferme guère que deux fois autant de glucose que le sang dans les conditions normales.

III.

Après avoir, dans les deux premières parties de ce mémoire, exposé le résultat de mes recherches, il me reste à en déduire les conséquences. Ces conséquences d'ailleurs ressortent assez d'elles-mêmes. Ce qui, en effet, avait contribué surtout à faire admettre la localisation de la sécrétion du sucre dans le foie, c'était le fait, regardé comme incontestable, de la non-existence du glucose dans la masse du sang pendant les conditions normales. La démonstration du fait contraire doit faire tenir singulièrement en suspicion la théorie physiologique de la glucogénie. Mais quelques mots seront nécessaires pour mettre cette vérité dans tout son jour.

Nous avons montré que le sang de l'homme, le sang des animaux domestiques, renferment du sucre, et que le foie, comparativement, contient à peine deux ou trois fois autant de sucre que le sang lui-même pris à poids égal. Cette différence n'a rien d'ailleurs qui doive étonner, et, serait-elle plus forte encore, ce résultat ne pourrait rien enlever aux conséquences physiologiques que l'on peut tirer de nos expériences. L'organe hépatique est essentiellement un organe de dépuration pour le sang. Les produits divers de la digestion, amenés par la veine porte de toute la surface du tube intestinal, viennent éprouver, dans cette volumineuse glande, un véritable départ, qui a pour effet de rejeter les matériaux inutiles à la nutrition, et de retenir les produits essentiels de la digestion. Il n'est donc pas étonnant que le sucre figure dans le foie en quantité supérieure à celle que l'on en trouve dans le sang. Tout le glucose provenant de la digestion vient s'y concentrer, pour être ensuite déversé par les veines sus-hépatiques dans la circulation générale. Parvenu dans la masse du sang, le sucre s'y détruit peu à peu par l'effet continu de la respiration, et, par conséquent, il diminue de quantité de minute en minute. Un fait du même genre s'observe pour l'albuminose. Contenue en proportion très-considérable, comme on l'a vu, dans le foie, l'albuminose ne figure dans le sang qu'en quantité très-faible. C'est que l'albuminose, comme le glucose, retenue dans le foie pendant un intervalle assez long après la digestion, est reprise peu à peu par les veines sus-hépa-

tiques, et déversée dans le sang où elle doit disparaître soit par la respiration, soit par l'assimilation organique. Il est tout simple que dans le réservoir on trouve plus de produit que dans les canaux par où ce produit s'échappe, et au sein desquels il va se détruire. Y aurait-il, nous le répétons, cinq ou six fois moins de sucre dans le sang, pris en différentes parties du corps que dans le sang qui remplit le tissu du foie, que ce résultat n'aurait en lui-même rien que de simple et de prévu. Mais nous avons vu que le rapport entre ces deux quantités est loin d'être tel que nous le supposons ici; et les différences que l'expérience a fait reconnaître répondent parfaitement à l'idée qu'il est permis de se faire d'une sorte d'épuration physiologique opérée par le foie sur les produits de la digestion.

Si l'on admet notre opinion sur l'origine du sucre du foie, que nous croyons emprunté en entier à l'alimentation et non à une sécrétion spéciale, on se rendra compte d'une manière fort simple des particularités qu'avait mises en lumière l'étude de ce que l'on avait appelé la *fonction glucogénique*. L'auteur de cette théorie physiologique a reconnu que l'apparition du sucre dans le foie coïncide avec la digestion, et il a beaucoup insisté sur ce point, qui constitue le seul résultat saillant qu'il ait mis en évidence en étudiant les variations de la fonction glucogénique, selon les âges, les sexes, l'alimentation, etc. « Lorsque les phé-
» nomènes digestifs, et particulièrement ceux de la digestion
» intestinale, s'accomplissent, dit ce physiologiste, quelle que
» soit, du reste, la nature de l'alimentation, la production du
» sucre dans le foie est excitée comme toutes les sécrétions in-
» testinales, et elle éprouve à ce moment un surcroît d'activité
» remarquable. Cette augmentation de la sécrétion du sucre
» dans le foie se fait d'une manière successive et graduée. Dès le
» début de l'absorption digestive, lorsque la veine porte com-
» mence à charrier une plus grande proportion de sang dans le
» foie, la fonction glucogénique se réveille. Peu à peu, l'activité
» fonctionnelle s'accroît, à mesure que la quantité de sang qui
» traverse le tissu hépatique devient elle-même plus considé-
» rable, et c'est environ quatre à cinq heures après le début de
» la digestion intestinale que cette production de sucre dans le
» foie est parvenue à son *summum* d'intensité. Après ce temps,

» la digestion venant à cesser, l'absorption intestinale se ralentit, » et la formation du sucre dans le foie diminue, pour reprendre » de nouveau sa suractivité au premier repas, ou pour continuer » à décroître d'une manière graduelle, si l'animal est laissé à » l'abstinence (1). » Si l'on admet avec nous que le sucre n'est introduit dans le foie que par l'alimentation, tous les traits du tableau précédent n'auront rien que de naturel, et pour que cet exposé demeure dans tous ses détails l'expression de la réalité, il suffira de substituer aux mots de *fonction glucogénique excitée ou ralentie*, les mots de *sucre provenant des aliments*; à cela près, la peinture restera fidèle.

On pourrait faire une remarque du même genre à propos du ralentissement et l'extinction de la fonction glucogénique par le fait de l'abstinence et de la privation d'aliments. Le sucre ne peut, selon nous, apparaître dans le foie que tout autant qu'on l'y apporte du dehors; quand toute alimentation est suspendue, le sucre doit donc cesser d'apparaître dans cet organe.

Nous concluons, en résumé, que le foie, chez l'homme et les animaux, n'a point reçu pour fonction de fabriquer du sucre; que tout le glucose qu'il renferme provient du sang qui gorge son tissu, et que ce glucose a été apporté dans les vaisseaux, par suite de la digestion. Le rôle du foie, comme organe sécréteur, demeure, selon nous, borné à l'épuration du sang et à l'élaboration de la bile. Il est assez singulier que cette proposition, qui remonte aux temps les plus reculés de la science, prenne aujourd'hui comme un air de nouveauté.

Nous terminerons ce mémoire par une courte réflexion. On a déjà vu que nous adoptons cette pensée, émise par bien des observateurs, mais précisée de nos jours par M. Mialhe, que la portion assimilable des aliments azotés se transforme, pour la plus grande partie, par l'effet de la digestion, en un produit désigné par ce chimiste sous le nom d'*albuminose*, et par

(1) *Nouvelle fonction du foie considéré comme organe producteur de matière sucrée chez l'homme et les animaux*, par M. Claude Bernard. 1853, in-4°, chez J.-B. Baillière, p. 67.

M. Lehmann sous celui de *peptone* (1). Nous adoptons d'autant plus aisément cette opinion, que nous avons pu constater l'absence de l'albuminose dans le foie des animaux soumis à l'abstinence, à tel point qu'il ne serait pas, selon nous, impossible de déterminer, par le seul examen chimique du foie, si un animal a été tué à jeun ou après avoir reçu des aliments : la manifestation ou l'absence du précipité que l'alcool détermine dans une décoction aqueuse de foie concentrée, précipité qui est constitué par l'albuminose, suffirait pour prononcer, dans ce cas singulier, sur ces conditions antérieures de l'animal.

Or, de même que l'albuminose constitue le produit ultime de digestion des aliments azotés, le glucose représente, de son côté, le résultat commun des modifications qu'ont subies dans le canal intestinal les matières féculentes ou saccharoïdes. Ce fait est depuis longtemps admis, et toute discussion à cet égard serait superflue.

Mais ce qui paraîtra peut-être bien digne d'intérêt aux phy-

---

(1) Cette albuminose, signalée dans le sang de la circulation générale par M. Mialhe, et que nous avons retrouvée en quantité bien plus considérable dans le sang du foie, a été aperçue et bien des fois décrite sous d'autres noms par différents observateurs. C'est ce que montre suffisamment l'examen des divers travaux chimiques effectués sur les produits de la digestion et sur quelques liquides animaux. Ce relevé des travaux des chimistes qui ont rencontré, sans s'en douter, l'albuminose, a été tracé, avec beaucoup de soin, par MM. Robin et Verdeil dans leur *Traité de chimie anatomique et physiologique;* nous croyons utile d'en mettre les traits principaux sous les yeux du lecteur.

« L'albuminose, disent MM. Robin et Verdeil, entrevue depuis longtemps par plusieurs chimistes dans divers liquides, a généralement été confondue avec la caséine. C'est M. Mialhe qui, le premier, a appliqué à ce principe le nom d'*albuminose*, créé par M. Bouchardat pour désigner un produit qu'on obtient artificiellement de la fibrine, de l'albumine et de la caséine.

» Suivant M. Bouchardat, l'albumine, le caséum, le gluten, seraient formés d'un principe fondamental, l'*albuminose* « mélangée ou combinée, soit avec des matières terreuses (phosphate de chaux ou de magnésie), soit avec des sels alcalins, soit avec des matières grasses qui en masquent les propriétés essentielles. Vient-on, par une proportion vraiment inappréciable d'acide (1/2 pour 1000 parties d'eau), à détruire

siologistes, c'est de voir les deux produits essentiels de la digestion venir se condenser, s'épurer dans le foie, s'isoler dans cet organe de toutes les substances accidentelles ou inutiles introduites par les aliments, et se répandre de là dans la masse générale du sang pour se prêter aux phénomènes de nutrition, comme aux mutations diverses qui sont la condition et la manifestation extérieure de la vie.

Cette vue générale de physiologie, qui résulte de nos recherches sur la composition des matières solubles du foie, nous a paru digne d'être soumise à l'appréciation des chimistes.

Les expériences rapportées dans ce mémoire ont été faites dans l'un des laboratoires de l'École de pharmacie, grâce à l'obligeance particulière de M. le professeur Bussy, directeur de l'École. Je prie notre cher et savant maître de vouloir bien recevoir ici l'expression de toute ma gratitude.

---

cette combinaison éphémère, la solution d'albuminose se présente avec des propriétés identiques..... »

» La matière caséeuse indiquée par Tiedemann et Gmelin dans l'intestin grêle des animaux nourris de fibrine, de fromage, etc., n'est certainement autre que l'albuminose.

» L'albuminose paraît avoir été indiquée dans le sang, sous le nom de *caséine*, par Huenefeld, Gmelin et Marchand. M. Morand également observa sur une ânesse, morte peu de jours après avoir mis bas, que le sérum du sang, privé d'albumine à l'aide de la chaleur, contenait encore une substance qui offrait les réactions du caséum.

» MM. Dumas et Cahours ont décrit et analysé dans leur *Mémoire sur les matières protéiques*, un produit extrait du sang, possédant la composition de la caséine, bien qu'il n'en ait pas toutes les propriétés, et qui est certainement l'albuminose.

» M. Stas dit avoir trouvé de la caséine dans l'eau allantoïdienne de la vache, plus de la fibrine et de l'albumine. Le sang placentaire aurait sa partie liquide formée presque entièrement par de la caséine (albuminose).

» M. le docteur Panum de Copenhague a montré qu'il y a dans le sang une substance que précipite l'acide acétique, et qu'il redissout si l'on continue de verser l'acide goutte à goutte. Elle existerait chez certains individus bien portants. Enfin MM. Guillot et Leblanc ont décrit sous le nom de caséine l'albuminose du sang. »

Notice sur quelques rares espèces de Cardamomes.

par M. Daniel HANBURY.

Extrait du *Pharmaceutical Journal* par M. GUIBOURT.

(SUITE ET FIN.)

IV. — *Cardamome xanthioïde* (*fig.* 6 *et* 7).

Amomum à petits fruits ronds, bruns et réunis en grappes, Gomez's *Tavoy catalogue*, n° 101 ; 1827.

Amomum xanthioides Wallich, n° 1956, *Catal. plantarum* quas in *itinere burmanico* observavit N. W.

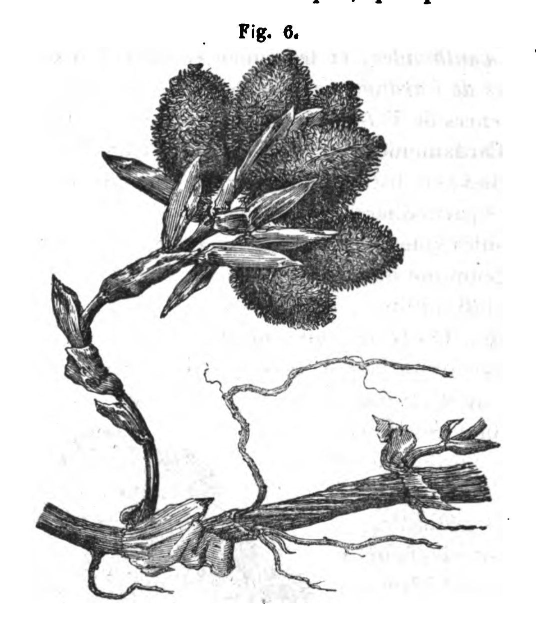
Parmi les échantillons de drogues que je dois à M. Lockhart, se trouvait une certaine quantité des capsules d'un fruit ressemblant au Cardamome poilu de la Chine, mais en différant par le caractère beaucoup plus épineux de son péricarpe. Ces fruits sont identiques avec ceux recueillis à Tavoy, par Gomez.

Dans le catalogue manuscrit de Wallich, cité plus haut, on lit ce qui suit : « 1956. *Amomum xanthioides,* Wall., très-semblable à l'*Am. aculeatum* Roxb., mais en différant sensiblement par les feuilles linéaires lancéolées et non cordées, et par son fruit formant des grappes courtes et arrondies, qui partent d'une racine rampante. Il est oblong-obtus, couvert de piquants très-serrés ; il paraît former une grande espèce. »

Les spécimens d'*Amomum xanthioides* recueillis par M. Gomez, qui sont maintenant dans la collection de la société linnéenne, manquent de fleurs, mais sont bien fournis de fruits. C'est un de ces spécimens que j'ai fait représenter *fig.* 6. J'ai soigneusement comparé cette espèce avec son alliée l'*Amomum aculeatum* de Roxburgh, et j'ajoute à l'observation de Wallich, que les feuilles du *xanthioïdes* sont linéaires-lancéolées, tandis que celles de l'*aculeatum* sont cordées-*lancéolées*, la remarque que l'*aculeatum* paraît être une plante beaucoup plus robuste avec un plus gros fruit. De plus, les aiguillons du péricarpe sont aplatis et unis partiellement deux ou trois ensemble : ce caractère est très-évident dans l'échantillon desséché conservé

dans l'herbier du Musée britannique, quoiqu'il ne se trouve

Fig. 6.



pas exactement représenté dans la figure de Roxburgh (*Asiat. Research.*, XI, 344, *fig.* 6).

Les capsules de l'*Am. xanthioïdes*, que j'ai reçues sous le nom de *Sha-jin-ko* (1), ont été privées de leurs semences. En effet, la syllabe terminale de ce nom chinois signifie *gousse* ou *coque*. J'ai néanmoins trouvé dans un petit nombre de capsules assez de semences pour pouvoir les examiner, et je pense que ce sont elles qui, privées de leur coque, sont apportées de Moulmeira et sont connues dans le commerce anglais sous le nom de *Semences de Cardamome*. Cette opinion s'est trouvée inopinément confirmée, tandis que cette notice était à l'impression, par trois échantillons d'un *Cardamome bâtard*, tirés de Bangkok dans l'État de Siam, que j'ai reçus de M. R. Padday de Singapore. Ce *Cardamome bâtard* était en majeure partie privé de

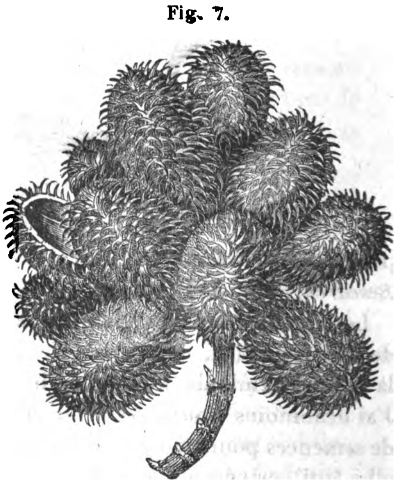
(1) Il ne faut pas attacher une grande importance à ce nom chinois qui a été appliqué quelquefois aussi au *Cardamome poilu de la Chine.*

ses capsules, et les semences se trouvaient isolées ou réunies en masses trilobées; mais les fruits entiers étaient évidemment ceux de l'*Am. xanthioïdes*, et les semences étaient identiques avec les *semences de Cardamome* du marché de Londres.

Les semences de l'*Am. xanthioïdes* ressemblent beaucoup à celles du Cardamome de Malabar; mais elles sont moins rugueuses; elles s'en distinguent aussi par leur odeur et leur goût aromatique particulier.

Les capsules vides reçues de Chine sont la plupart attachées à une tige commune qui, lorsqu'elle est entière, est longue de 5 pouces (126 millim.), et entourée par des restes de bractées embrassantes. Les fruits sont ramassés en un groupe serré à la partie supérieure de la tige, et sont portés sur des pédicelles particuliers courts et munis de petites bractées. Aucun groupe ne porte plus de douze fruits; mais par le nombre des pédicelles, on peut juger que les fleurs au moins peuvent atteindre deux fois ce nombre. Les capsules vides sont raccourcies et déprimées; mais elles reprennent leur volume primitif lorsqu'on les trempe dans l'eau bouillante (*fig.* 7), et deviennent alors presque sphériques (ovales plutôt), avec une épaisseur de 3/4 de pouce de diamètre (19 mill.). Le péricarpe est entièrement couvert d'aiguillons longs et recourbés, plus longs vers la base du fruit qu'au sommet.

Fig. 7.



Ce Cardamome croît à l'état sauvage sur les hautes montagnes couvertes de forêts, dans la *Cambodia* et le pays des *Laos*. Il serait très-intéressant de se procurer des spécimens complets de la plante. Les fruits ont une très-petite valeur commerciale.

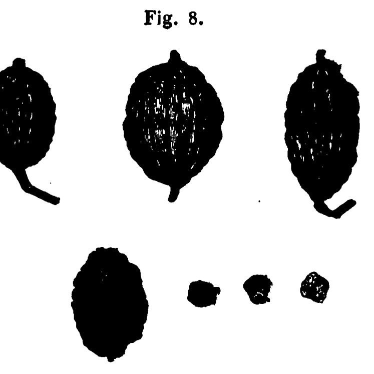
V. — *Cardamome à semences amères* (*fig.* 8).

Cardamome noir de Gœrtner (Guib., *Hist. Drog.*, t. II, p. 214; Pereira, *Mat. med.*, vol. II, p. 1140, *fig.* 259).

Chin. *Yih-che-Tsze.*

M. Guibourt a décrit ce Cardamome avec doute comme étant le *Zingiber nigrum* de Gærtner (1), lequel est l'*Alpinia allughas* de Roscoe; mais comme Pereira l'a montré, ce fruit diffère totalement de celui de l'*Alp. allughas*. Dans le *Pun-tsaou-kang-muh*, célèbre herbier chinois, on trouve une figure grossière de la plante, qui est dite indigène de l'île *Hai-nan*. Le catalogue manuscrit de la collection des drogues chinoises du collége des médecins de Londres, fait naître la plante dans la province de *Kwantung;* il est probable que les deux indications sont exactes.

Fig. 8.



Je dois à M. Lockhart un échantillon de ce Cardamome, tel qu'on le trouve dans les boutiques de droguistes en Chine. La plupart des capsules sont ovales, quelques-unes ovales-oblongues, un très-petit nombre presque sphériques; elles sont pointues à l'extrémité de 6 à 10 lignes de long. Le péricarpe est d'un brun noirâtre, coriace, exempt de poils, entouré de côtes longitudinales interrompues; il possède une odeur et un goût aromatiques agréables. Les semences sont obtusément anguleuses, fortement unies entre elles; elles ont un goût amer et aromatique semblable à celui de la myrrhe.

(1) Sous le nom de *Zingiber nigrum* Gærtn., on trouve un bel échantillon de ce fruit au muséum d'histoire naturelle de Paris.

VI. — *Cardamome ovoïde de la Chine* (*fig.* 9).

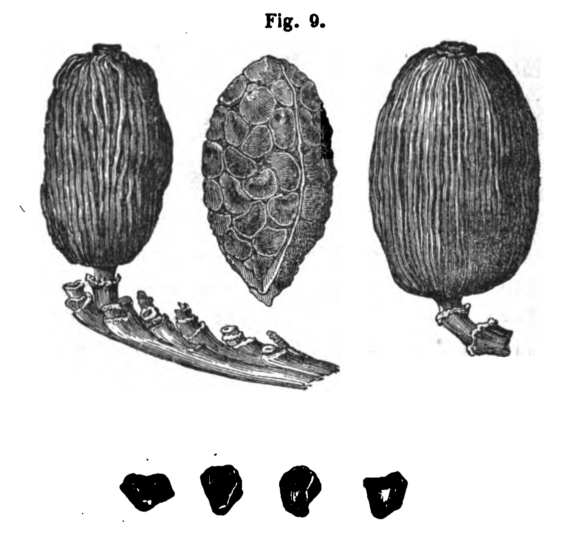
Cardamome ovoïde de la Chine (Guib., t. II, p. 215, *fig.* 116; Pereira, vol. II, p. 1141, *fig.* 260).

Chin. *Tsaou-Kwo.*

Les professeurs Guibourt et Pereira ont rapporté ce Cardamome à l'*Amomum medium* de Loureiro, avec raison, je le pense; mais l'identité de cette plante avec l'*Alpinia alba* de Roscoe, quoique généralement admise, est loin d'être prouvée. La description de Loureiro est incomplète; il n'a pas vu les fleurs récentes de son *Amomum medium;* aucun spécimen n'en existe dans les herbiers, ni aucune figure non plus. Roscoe, en énumérant les synonymes de l'*Alpinia alba*, n'a pas cité l'*Amomum medium* Loureiro; enfin l'*Alpinia alba* lui-même n'est connu que par description; aucune figure n'en peut être trouvée ni aucun échantillon, et sir W. J. Hooker assure qu'il n'est cité dans aucune flore ni dans aucun catalogue de plantes de l'Inde.

Le Cardamome ovoïde est un produit de la Chine méridionale,

Fig. 9.



et abonde dans les boutiques des droguistes de Singapore. Il est d'une forme ovale ou oblongue, à trois loges, à trois valves et

obscurément triangulaire, ayant de 1 pouce à 1 pouce 3/4 de long. Le péricarpe est d'un brun grisâtre, profondément strié en long, épais et coriace, fréquemment couvert d'une efflorescence blanche. Il est faiblement aromatique. Les semences sont très-grosses, ayant souvent plus de 3 lignes de long (6 millimètres), très-anguleuses et striées; ayant une odeur et un goût fortement aromatiques et particuliers.

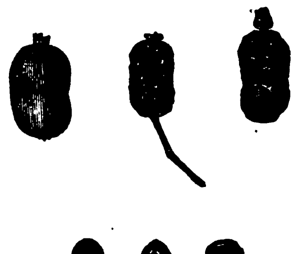
Ce cardamome est remarquable par ses semences grosses, dures et anguleuses qui, toutes seules, suffisent à prouver leur dissemblance avec le *Lanquas vulgare* de Kœnig (*Hellenia alba* Willd.), *dont les semences sont très-semblables à celles du petit Cardamome.* On en trouve un échantillon au Collége royal des médecins de Londres, sous la désignation erronée *Grana paradisi in capsulis.* Au Muséum d'histoire naturelle de Paris, il en existe deux échantillons, dont le plus considérable est étiqueté Tsao-ko, et l'autre Quâ-leu.

VII. — *Cardamome Galanga* (*fig.* 10 et 11).

Noms chinois : *Kaou-leang-Keang-tsze* et *Hung-tow-Kow.*

Je donne le nom de *Cardamome Galanga* à un petit fruit médicinal que j'ai reçu de M. Lockhart, avec les noms chinois ci-dessus. Les capsules sont longues de 6 lignes environ et épaisses de 3; elles sont oblongues, un peu rétrécies au milieu ou, par exception, pyriformes. Quelques-unes sont obscurément triangulaires. Chaque fruit est couronné par les débris du calice, et plusieurs sont attachés par le bas à un pédicelle grêle. La plupart des capsules sont fortement ridées, ce qui tient sans doute à ce qu'elles ont été récoltées avant leur maturité (*fig.* 11); un petit nombre sont restées pleines et à surface unie (fig. 10). La couleur extérieure varie du brun rougeâtre pâle au brun rougeâtre foncé. La capsule est glabre; mince, fragile et non déhiscente dans les fruits mûrs. Dans les fruits ridés, elle paraît plus épaisse et adhérente à la masse des

Fig. 10. Fig. 11.



semences. Celles-ci forment une masse trilobée complétement entourée d'une pellicule blanchâtre; chaque loge intérieure ou chaque lobe de la masse contient ordinairement deux semences placées l'une au-dessus de l'autre, aplaties et triangulaires. Elles présentent à l'extérieur des stries fines dirigées vers un large hile très-apparent, faisant face à la capsule, et tenant au placenta axillaire au moyen d'un large et long funicule. Chaque semence est entourée d'un arille coriace. A l'opposé du hile se trouve une dépression semblable à une cicatrice (*scar*). Les semences ont un goût âcre, brûlant et un arome semblable à celui de la racine de grand Galanga. Le péricarpe est semblablement aromatique et piquant.

Sans pouvoir dire avec une entiere certitude quelle est la plante qui produit le Cardamome Galanga, je suis très-porté à l'identifier avec l'*Alpinia Galanga*, Willd. (*Amomum Galanga*, Lour.; *Lanquas*, Rumph., t. V, fig. 63), parce que: 1° le nom *Kaou-leang-Keang* ou *Leang-Keang* (1) est le nom chinois de l'*Alpinia Galanga;* 2° le fruit en question se rapporte dans les choses essentielles avec les descriptions de Rumphius, de Loureiro et principalement de Roxburgh. C'est cette plante, l'*Alpinia Galanga*, qui fournit la racine de *grand Galanga* du commerce. Suivant Loureiro, les semences sont sternutatoires, échauffantes, stomachiques, efficaces contre la diarrhée, le vomissement et le hoquet. Il reste à fixer la plante à laquelle nous devons le petit Galanga de la Chine (2).

---

(1) Dans le nom chinois *Kaou-leang-Keang-tsze*, mis au commencement de cet article, la dernière syllabe *tsze* signifie seulement *fruit* ou *semence*. Le nom *Kaou-leang-Keang* qui précède est le même que le *Cào-leâm-Kiam* de Loureiro. Suivant la prononciation française, ce même nom doit s'écrire *Kaou* ou *Keou-liang-Kiang;* ce qui rend la traduction des noms chinois si variable, c'est que chaque nation européenne les écrit d'une manière différente suivant sa propre prononciation. Dans la notice originale de M. Hanbury, tous les noms sont donnés en caractères chinois; craignant de ne pas les voir reproduits exactement, nous les avons supprimés.

(2) Je me permets de rappeler que, suivant toute probabilité, le *petit Galanga de la Chine* ou *véritable Galanga officinal* est dû à l'*Hellenia chinensis*, Willd. G.



Il y a encore une autre espèce de Cardamome qui abonde sur les marchés asiatiques, mais qui n'existe plus guère en Europe que dans les cabinets de matière médicale : c'est l'*Amomum racemosum* ou *Amome en grappe* des anciens pharmacologistes, produit par l'*Amomum Cardamomum*, L., croissant à Sumatra et dans l'Archipel environnant. M. Padday m'en a très-obligeamment envoyé trois échantillons que M. Hunter s'est procurés à Bangkok. Le plus bel échantillon provient de Cambodia et coûte à Siam 6 francs la livre. Les deux autres proviennent de Chantibon (Siam) et valent respectivement 5 fr. 40 et 2 fr. 70 par livre. Ces Cardamomes croissent sans culture sur les pentes inférieures des montagnes.

L'amome en grappe est d'un usage commun en Chine, d'où je l'ai reçu sous les noms de *Hang-kow*, *Seaou-kow* (*Siaou-kou*) et *Po-tow-kow*. Loureiro lui donne le nom chinois de *Pe-teu-kou*.

Sophistication de la graisse de porc.

Extrait d'un rapport fait par M. Astaix au conseil d'hygiène de Limoges (Haute-Vienne). Séance du 28 avril 1855.

Le sieur Z...., marchand de Limoges, avait acheté à une maison de Bordeaux une certaine quantité de graisse venant de New-York. Lorsque, selon l'usage local, il eut introduit pour la vente une petite partie de cette marchandise dans des vessies, il s'aperçut qu'au fond du vase où se faisait la fonte du corps gras, se trouvait un liquide qui lui parut anormal ; la partie inférieure des vessies, après refroidissement, résistait à peine à la pression, et il s'en écoulait par incision un liquide épais et tremblotant.

Cette graisse, telle qu'elle avait été reçue dans des tonneaux qui en contenaient environ 20 kilogrammes chacun, semblait d'abord homogène ; mais quand, avec le couteau, on appuyait sur elle pour en prendre, elle laissait suinter des gouttelettes translucides.

Voici l'un des essais qui ont été faits pour doser la matière étrangère.

100 grammes de graisse ont été introduits dans un large tube qui était bouché d'un côté avec un bon bouchon de liége. Le tube a été tenu plongé dans l'eau bouillante pendant une demi-heure. Après refroidissement, le bouillon a été enlevé, et la matière gélatinoïde qui s'était déposée pendant que la graisse était en fusion, a pu être facilement séparée pour un examen ultérieur : son poids était de 20 grammes.

Quant à la graisse refroidie, mais non complétement encore débarrassée de la matière étrangère, elle a été traitée convenablement par l'eau bouillante ; elle a été desséchée ; elle ne pesait plus ensuite sensiblement que 75 grammes. Il y avait donc 25 pour 100 d'une substance qui n'était pas de la graisse.

La matière gélatinoïde, dont il a été question précédemment, avait une légère odeur de graisse qui ne devait pas lui appartenir en propre ; elle était sans saveur ; cette matière était organique, mais non azotée ; car si, après en avoir chassé l'eau, on la décomposait par la chaleur dans un tube fermé d'un côté, pendant la carbonisation, un papier bleu de tournesol placé à l'ouverture du tube était fortement rougi. Insoluble dans l'alcool et dans l'éther, elle ne donnait aucun précipité par le tannin ; l'eau *iodée* ne lui communiquait aucune nuance de bleu. Ce n'était donc ni de la *gélatine animale*, ni de la *gelée amylacée.*

Le résidu membraneux, résultant de la dessiccation à 100° de cette matière, se gonflait dans l'eau froide, blanchissait, et ne cédait à l'eau qu'une trace de substance soluble. A chaud, il semblait se dissoudre ; mais jeté alors sur un filtre, il y restait presque entièrement à l'état d'un liquide visqueux.

L'alcool ajouté dans la solution aqueuse faite à froid et filtrée la troublait à peine. Le précipité était un peu plus notable dans la solution faite à chaud et filtrée. Enfin des flocons abondants et presque transparents résultaient de l'addition d'alcool dans la solution faite à chaud, et qui était restée sur le filtre.

La matière organique qui accompagnait la graisse de New-York n'étant pas azotée, ni amylacée, ne se dissolvant ni dans l'alcool, ni dans l'éther, se précipitant de sa solution aqueuse par l'alcool, pouvant former *gelée*, ne devait être qu'une substance *pectique*, ou l'une de ces matières qui ne sont pas toutes

encore suffisamment définies, et qu'on désigne sous le nom de *mucilage végétal.*

La difficulté qu'il y a à obtenir *très-facilement* et *très-économiquement* une gelée pectique portait d'abord à penser que telle ne devait pas être la nature du liquide tremblotant. L'aspect physique pourtant ne s'opposait pas à cette hypothèse; aussi quelques essais comparatifs ont dû être faits. De la pectine, obtenue en précipitant par l'alcool une décoction de pommes, a été desséchée à 100°, et réduite ainsi en membranes minces. Il en a été de même d'acide pectique résultant de la transformation d'une partie de la pectine impure ci-dessus. Ces membranes minces, mises dans suffisante quantité d'eau froide, se gonflaient, puis par l'agitation elles finissaient par disparaître. Le liquide visqueux passe assez facilement à travers un filtre, même après avoir été tenu en ébullition quelques instants; le liquide filtré et à peu près transparent laissait se former par le mélange d'alcool une gelée abondante, diaphane, et qui se séparait aisément.

Or, ce n'est pas ainsi que se comportait la gelée desséchée de la graisse de New-York. Cette matière, en effet, laissée comparativement dans de l'eau froide, se gonflait en blanchissant, mais continuait à nager dans le liquide sans disparaître; le liquide froid, après avoir traversé un filtre, ne se troublait *qu'à peine* par l'alcool; lorsqu'on faisait bouillir avec de l'eau la matière gonflée qui était restée sur le filtre, cette matière semblait se dissoudre, mais une très-petite partie seulement du liquide visqueux pouvait traverser le filtre, et si la portion non filtrée formait par l'alcool un coagulum abondant, celle qui avait passé au filtre ne donnait, par le même moyen, qu'un précipité *très-peu* appréciable.

Il paraît donc plus que probable que la matière gélatinoïde extraite de la graisse de New-York n'était pas *pectique.*

D'un autre côté le *Carragaheen* a fourni une gelée qui, dans toutes les observations et tous les essais comparatifs (examen physique, action de l'eau froide, chaude, etc.) s'est comportée exactement comme celle de la graisse de New-York; en sorte qu'il est rationnel de penser que c'est avec la matière gélatinoïde obtenue du Carragaheen, ou tout au moins

avec quelque substance analogue, qu'a été fraudée la graisse examinée.

La matière séparée de la graisse par simple fusion donnait à peine 1 pour 100 de résidu par évaporation à 100°, les 99/100 étaient donc de l'eau, et si l'on n'a pas employé directement de l'eau *seule*, c'est qu'on aura pensé que la viscosité du mucilage faciliterait l'évaporation de l'eau, et empêcherait cette dernière de se séparer aussi aisément du corps gras.

Au reste, le prix du Carragaheen n'aura pas dû arrêter les fraudeurs : par le procédé ordinaire on peut faire avec ce *fucus* une gelée très-économique; avec certains moyens qui ont probablement été mis en usage (ce que semblerait indiquer l'*alcalinité peu prononcée,* mais certaine, de la matière gélatinoïde trouvée dans la graisse de New-York) la dépense est plus faible encore, et en *France* on peut avec le *fucus crispus* obtenir une gelée de consistance semblable, et ne coûtant pas plus de 10 centimes le kilogramme, tandis que dans ce moment la graisse de porc vaut deux francs.

Il paraît que cette graisse de New-York constituait le chargement de plusieurs navires. Les marchands ou les consommateurs qui en ont fait des provisions feront bien de la purifier en temps convenable, l'action de l'air et d'une saison plus chaude devant faciliter l'altération du mélange. Mais comme la matière ajoutée est sans saveur, comme elle appartient à une classe de corps dont aucun n'est actif, il faut reconnaître qu'au moins dans l'état de conservation où elle se trouve en ce moment, elle ne saurait nuire à la santé.

Des faits qui précèdent et de quelques autres ont été tirées les conclusions suivantes :

1° La graisse examinée contenait à peu près 25 pour 100 d'une gelée peu colorée, et qui y avait été ajoutée frauduleusement.

2° Cette gelée n'était due ni à de la *gélatine animale,* ni à une *matière amylacée*, ni plus que probablement à une substance *pectique.*

3° Elle devait provenir de quelqu'une de ces substances non complétement définies encore, et qui sont comprises sous la dénomination de *mucilage végétal*; telle est, par exemple, la matière gélatinoïde fournie par le Carragaheen.

4° Une telle sophistication est condamnable, puisque c'est un vol commercial; mais dans l'état de non-altération où se trouve en ce moment le mélange, la fraude dont il s'agit n'est pas nuisible à la santé.

Flore des minerais de zinc, ou *présence du zinc dans le règne végétal*.

Par M. Braun (1).

On sait que les collines de calamine de la Prusse rhénane et des portions environnantes de la Belgique possèdent une Flore particulière. Le botaniste qui parcourt ces régions est surtout frappé par la présence d'une violette voisine du *Viola tricolor*, qui se présente en quantité considérable et étale ses belles fleurs jaunes, sans interruption, depuis le printemps jusqu'à l'automne; elle est connue dans les environs d'Aix-la-Chapelle sous les noms de Violette calaminaire (ou *Galmesveilchen*, et dans le patois du pays *Kelmesveilchen* ou *Kelmesblume*). Lejeune, dans sa *Revue de la flore de Spaa* (1824, p. 49), décrit cette violette comme une espèce particulière sous le nom de *Viola calaminaria*; mais depuis (*Compendium floræ Belgicæ*, 1828), il la désigne sous celui de *Viola lutea*. Smith, Koch, et d'autres botanistes, ne l'ont considérée aussi que comme une variété du *Viola lutea* (Smith) ou *grandiflora* (Huds.), espèce qui se distingue principalement du *Viola tricolor* par ses coulants filiformes souterrains qui lui permettent de résister aux rigueurs de l'hiver.

La Violette calaminaire se distingue, non-seulement par son habitat, du *Viola lutea* des Alpes et de ses contre-forts, ainsi que des formes qu'on rencontre sur les sommités granitiques et syénitiques des Vosges, et auxquelles M. Spach a assigné le nom de *Viola* (*Mnemion*) *elegans*, mais en outre parce que sa tige, fort basse, se divise, près de terre, en plusieurs rameaux (de là, *Viola lutea*, var. *multicaulis*, Koch), et parce que ses fleurs

---

(1) Extrait d'une communication faite à l'Académie des sciences de Berlin, le 9 janvier 1854.

sont en général plus petites. Néanmoins, M. Braun ne veut pas discuter la question difficile de savoir si la violette calaminaire doit être considérée comme une espèce particulière. Il ajoute que, en société de la violette calaminaire, on trouve encore d'autres plantes qui caractérisent les collines qui renferment du zinc, entre autres *Alsine verna, Armeria vulgaris* et *Thlaspi alpestre* (*Thl. calaminare*, Lejeune), plantes qui, quoique propres aux terrains de calamine, se montrent cependant sur bien d'autres sols qui n'en renferment pas.

La couleur des fleurs du *Viola lutea* (*grandiflora*) des Alpes et des Vosges varie du violet foncé, par nuances et mélanges infinis, jusqu'au jaune le plus pur, tandis que les fleurs du *Viola calaminaria*, du moins dans les environs d'Aix-la-Chapelle, sont presque constamment jaunes, de nuances qui varient du jaune foncé au jaune d'œuf, ou même au jaune blanc clair. Il n'y a qu'aux limites du terrain de calamine qu'on trouve çà et là des exemplaires violet clair ou bleuâtre, ou bien mélangés de jaune et de bleuâtre, exemplaires que Kaltenbach, dans sa Flore du bassin d'Aix-la-Chapelle, considère comme les hybrides de la violette calaminaire et du *Viola tricolor* ordinaire, et qu'on ne trouve guère que dans le voisinage des terrains cultivés. Mais une chose qui m'a beaucoup étonné, dit l'auteur, c'est de recevoir une véritable violette calaminaire avec fleur violet foncé, que mon frère a rencontrée à Blankenrode, dans le cercle de Warbourg, dans la partie orientale de la Westphalie, sur un terrain de calamine, et associée avec l'*Alsine verna*. Le rapport qu'on observe entre la présence de la violette calaminaire et celle de la calamine dans le sol, rapport qui est tellement constant qu'on a entrepris des travaux pour la recherche du zinc sur cette seule indication, m'ont déterminé, ajoute-t-il, lors du séjour que j'ai fait l'été dernier à Aix-la-Chapelle, à prier M. V. Monhein, minéralogiste et chimiste distingué, d'entreprendre un examen chimique de cette plante, et à y rechercher la présence du zinc. Cet examen, fait dans son laboratoire et sous sa direction par M. F. Bellingrodt, démontra qu'aux dix-huit éléments qu'on sait déjà entrer dans la structure des plantes, il faut en ajouter un dix-neuvième, qui est le zinc.

Lettre au rédacteur.

Mon cher collègue, je viens de lire dans le numéro de mai la première partie du travail de M. Figuier; afin que nos lecteurs n'aient pas lieu de s'étonner lorsque je prendrai part à la discussion qui s'est élevée à propos du sucre du foie, je rappellerai la note insérée dans le numéro de février 1849, p. 137 du journal, ayant pour titre : *Origine du sucre dans l'économie animale*, par MM. Cl. Bernard et Barreswil (Acad. des sciences 1848), et je rectifierai par cette citation la première phrase du mémoire de M. Figuier. «... M. Claude Bernard a démontré pour la première fois que le foie de l'homme et celui des animaux renferment une certaine quantité de sucre. »

J'ajouterai qu'il n'existe pas de liqueur de Frommhertz; que la réaction à l'aide de laquelle on caractérise le sucre a été signalée par M. Becquerel, puis, appliquée par M. Frommhertz, et que le réactif, tel qu'on l'emploie, a été, pour la première fois, indiqué par moi, à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale.

Recevez, cher collègue, l'assurance de mon affectueux dévouement. BARRESWIL.

Empoisonnement par des fils de soie.

La soie étant vendue dans le commerce au poids donne l'explication des faits suivants : Depuis quelque temps les ouvrières en soie fournissent considérablement de malades aux hôpitaux; elles présentent les mêmes symptômes. L'une d'elles observa que chaque fois qu'elle mouillait ses doigs ou qu'elle passait le fil de soie dans sa bouche pour resserrer les brins, elle éprouvait une saveur légèrement sucrée, puis des coliques quelques moments après. Ces indications étant arrivées à la connaissance de M. Chevallier, membre du conseil de salubrité, lui firent acheter de la soie dans un grand nombre de fabriques et magasins, en se faisant donner chaque fois la facture de la marchandise pour constatation d'origine.

Cinquante de ces échantillons, tous trempés séparément dans une petite quantité d'eau, abandonnèrent une forte partie de leur poids; une matière pesante imprégnait donc la soie, et elle fut reconnue être de l'*acétate de plomb*. La quantité de ce poison mêlée à la soie est, en poids, de 20 pour 100, soit un cinquième.

École supérieure de pharmacie.

Il est arrivé quelquefois que des pharmaciens, dans l'intention d'obliger leurs élèves, se sont prêtés à leur donner des certificats de complaisance, pour un temps de stage qu'ils n'ont pas fait complétement dans leur officine.

L'administration de l'École croit devoir, à cette occasion, rappeler à MM. les pharmaciens et aux élèves que ceux qui useraient de ce moyen s'exposeraient à voir annuler les examens qu'ils auraient pu passer, en présentant des certificats de cette nature.

M. le ministre de l'instruction publique, dont l'attention vient d'être appelée récemment sur l'abus que nous signalons, a donné les instructions les plus précises pour empêcher qu'il se reproduise. Ces instructions sont consignées dans l'extrait suivant d'une lettre, adressée à M. le directeur de l'École de pharmacie :

« Je dois, monsieur le directeur, à l'occasion des faits que » vous avez portés à ma connaissance, appeler toute votre at- » tention sur l'exécution de l'article 6 de la loi du 21 germinal » an XI, ainsi que sur les articles 37, 38 et 39 de l'arrêté du » 25 thermidor an XI, contenant règlement sur les écoles de » pharmacie. D'après l'article 6 de la loi, les pharmaciens des » villes où il y a des écoles spéciales doivent faire inscrire les » élèves qui demeurent chez eux sur un registre tenu à cet effet » dans chaque école. L'article 37 du règlement confirme cette » disposition, et les articles 38 et 39 obligent tout étudiant » placé dans une officine à prévenir huit jours d'avance le phar- » macien qu'il veut quitter, et disposent en outre qu'il ne pourra » entrer dans aucune autre pharmacie qu'en faisant sa déclara-

» tion à l'École de pharmacie et au commissaire de police, ou au » maire qui l'aura inscrit.

» Ces dispositions, qui ont pour but de constater d'une ma- » nière légale le temps de stage des élèves en pharmacie et d'évi- » ter toute fraude à cet égard, acquièrent de plus en plus d'im- » portance. Je vous invite, en conséquence, à les rappeler aux » stagiaires en pharmacie et aux pharmaciens de la ville de » Paris. ».

En conséquence de ces instructions, nous rappelons à MM. les pharmaciens le devoir que la loi leur impose de faire inscrire leurs élèves pour Paris sur le registre ouvert à l'École de pharmacie, et pour les villes de province sur le registre ouvert dans chaque mairie.

Ces inscriptions devront être produites à l'appui des certificats de stage, afin de valider ces derniers.

Le directeur de l'École de pharmacie,
Bussy.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 2 mai 1855.

Présidence de M. Buignet.

La correspondance imprimée se compose : 1° du numéro de mai du Journal de chimie médicale; 2° du numéro d'avril du Journal de pharmacie et de chimie; 3° du numéro d'avril du Journal des connaissances médicales; 4° du numéro d'avril du Répertoire de pharmacie; 5° du Journal de pharmacie de Lisbonne (renvoyé à M. Gautier de Claubry). — La Société reçoit : 1° la 4e édition de l'*Officine*, et la *Revue pharmaceutique* pour 1854, adressées par M. Dorvault; 2° une note sur la spigélie anthelmintique, par M. Bonnewyn (de Tirlemont). M. Jules Lefort fait hommage à la Société de deux brochures renfermant : 1° recherches sur l'air des piscines; 2° études sur les eaux minérales de Châteauneuf.

M. Bussy dépose sur le bureau, de la part de M. Marchand (de Fécamp), une brochure sur la construction et l'emploi du butyromètre.

M. Réveil annonce à la Société qu'à la suite d'un rapport fait par lui dans une des séances précédentes, il a été conduit à faire quelques expériences sur la solubilité du soufre dans l'ammoniaque. — Cette solubilité lui ayant été démontrée d'une manière directe, il ne pense pas cependant qu'elle puisse être attribuée à une petite quantité d'hydrogène sulfuré renfermée dans le soufre employé pour l'expérience. — C'est ce que démontre l'expérience consistant à mettre de la fleur de soufre en contact avec une solution de nitrate d'argent. Il ne se forme pas de sulfure d'argent. — Si on opère avec du nitrate d'argent ammoniacal, il se forme un sulfure d'argent, dont M. Réveil explique la formation par la solubilité du soufre dans l'ammoniaque, ou par la formation d'un sulfure ammonique. — Cette communication donne lieu à quelques observations présentées par MM. Guibourt, Bussy, Soubeiran, Figuier sur la théorie de cette réaction; ils pensent qu'il faut l'expliquer par la formation d'un composé, mais dont la véritable nature ne serait pas encore déterminée. — La solubilité du soufre dans l'ammoniaque resterait démontrée.

M. Réveil présente à la Société des échantillons de quinquina qui lui ont été remis pour être analysés. Il pense les attribuer au *quinquina blanc*, *cinchona ovalifolia* de Mutis, *Cinchona macrocarpa* de Walh, *Cascarilla macrocarpa* de Wedell, mais paraissant se rapprocher de la variété décrite par M. Guibourt, sous le nom de quinquina blanc de Valmont de Bomare. — Celui-ci se distingue du quinquina blanc de Mutis, par un épiderme gris foncé, ayant des fissures longitudinales, une cassure grenue, et le liber est rougeâtre, tandis que celui du quinquina blanc de Mutis est jaune à l'intérieur et rouge à la surface.

D'après Liebig, Mill a extrait du *Cinchona ovifolia*, qui doit être probablement l'*ovalifolia* de Mutis, un alcaloïde désigné sous le nom de *Blanquinine*; les écorces présentées par M. Réveil présentent cette particularité que celles qui paraissent les plus anciennes, sont très fibreuses, et presque insipides, tandis que les plus jeunes possèdent une grande amertume; ce qui semble

confirmer cette opinion, déjà émise par M. Réveil, que les écorces provenant de vieux quinquinas contiennent moins de quinine que les écorces des jeunes arbres, et que les premières laissent par l'incinération une quantité de cendres plus considérables que les secondes.

MM. Guibourt, Dubail, Bussy, présentent quelques observations sur la véritable nature de ces quinquinas, et aussi sur la répartition des alcaloïdes dans les différentes couches de l'arbre. C'est surtout dans la partie qui se trouve être la plus extérieure au liber que se rencontrent les alcaloïdes, ainsi que le fait remarquer M. Réveil, d'après les recherches de M. Howard.

M. Réveil entretient la Société des essais auxquels il s'est livré pour extraire le principe odorant de certaines plantes à odeur de musc. Les résultats ont été négatifs avec le *mimulus moschatus*, le *centaurea moschata*, l'*adoxa moschatellina*, les graines d'*ibischus abelmoschus*. — Le *sumboul*, racine de sambula ou sambola, lui a fourni une essence possédant à un haut degré l'odeur de musc, moins la diffusibilité, plus une matière résineuse à odeur d'angélique, ce qui semblerait confirmer cette opinion que le sumboul est fourni par une ombellifère.—M. Réveil fait remarquer toutefois que les racines d'ombellifères sont petites et compactes ou grosses et fistuleuses, tandis que la racine de sumboul est très-grosse et assez compacte.

M. Réveil présente encore à la Société un échantillon d'*hyraceum* et une noix de *cédron*, qui est encore recouverte d'une coque spongieuse à l'extérieur, crustacée à l'intérieur, et qui est très-probablement l'endocarpe. Il a répété l'analyse, faite par M. Lewy, qui en avait extrait une matière grasse neutre cristalline, et une matière cristallisable très-amère. Il n'a pu obtenir cette matière amère, mais il a isolé la matière grasse cristalline, qu'il croit pouvoir rapprocher de la cholestérine.

M. Baudrimont fait un rapport sur le procédé indiqué par M. Guyot Dannecy, pour la recherche de l'albumine dans les urines, par l'emploi du lactoscope du D[r] Donné. — Après un examen critique de ce procédé, M. le rapporteur conclut à ce que des remercîments soient adressés à l'auteur; la Société adopte ces conclusions.

M. Baudrimont entretient la Société des expériences qu'il

a faites pour étudier l'influence de l'air sur la fermentation et la putréfaction, reprenant ainsi les expériences déjà faites par MM. Schrader et Dusch.

M. Bussy présente quelques observations tendant à combattre les conclusions du travail de M. Baudrimont, qui sont contraires à celles données par MM. Schrader et Dusch.

M. Bussy cite les expériences récentes de M. Houzeau, qui a démontré que l'oxygène jouissait de propriétés différentes, selon le mode de préparation employé pour l'obtenir; ainsi ce gaz obtenu par la décomposition du bioxyde de baryum, perd ses propriétés très-oxydantes, si on le fait passer sur du coton cardé, ou si on le chauffe fortement. M. Houzeau le nomme oxygène ozoné.

M. Laroche présente à la Société du seigle ergoté conservé depuis dix ans sans altération, au moyen d'une couche de vernis fait avec la teinture de benjoin.

Chronique.

— Notre savant collaborateur, M. Girardin, correspondant de l'Institut, vient d'être nommé professeur de chimie et directeur de l'école préparatoire à l'enseignement supérieur des sciences et des lettres de Rouen.

— La cour de cassation, sections réunies, vient de décider que le lait n'est pas seulement une boisson, mais un aliment, et sa décision se trouve ainsi d'accord avec la saine physiologie. Maintenant le vendeur qui falsifie le lait ne commet plus une simple *contravention* entraînant 15 francs d'amende et un emprisonnement de vingt-quatre heures à deux jours, mais il se rend coupable d'un *délit* prévu par la loi du 22 mars 1851 et l'art. 423 du code pénal, et puni de 50 francs d'amende et de trois mois à un an de prison.

— La Société impériale de médecine, de chirurgie et de pharmacie de Toulouse, avait mis au concours la question suivante :

Quelle est la meilleure marche que doit suivre l'expert chimiste pour reconnaître le phosphore dans les cas d'empoisonnements?

— Dans la séance solennelle du 13 mai 1855, elle a accordé les récompenses suivantes :

Une médaille d'or et le titre de membre correspondant à MM. Ossian Henry fils et A. Chevalier fils.

Une médaille d'or à M. Victor Meurein, pharmacien à Lille;

Et une mention honorable à M. Ruspini, pharmacien à Bergame (Italie).

— M. Duprey, pharmacien, ancien suppléant à l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Rouen, est nommé suppléant hors cadre de la même école. Il sera spécialement, chargé, en cette qualité, de la suppléance de la chaire de pharmacie et de toxycologie.

Bibliographie.

Dictionnaire des altérations, falsifications des substances alimentaires, médicamenteuses et commerciales, avec l'indication des moyens de les reconnaître; par M. A. Chevallier, professeur de l'École de pharmacie, membre de l'Académie de médecine, etc., etc.; chez Béchet jeune, libraire-éditeur, 22, rue Monsieur-le-Prince.

A peine quatre années sont écoulées depuis la première publication du *Dictionnaire des altérations et falsifications* de M. Chevallier, et c'est déjà une seconde édition que nous annonçons à nos lecteurs. Ce succès s'explique par le mérite de l'ouvrage. L'auteur, en effet, par ses consciencieux travaux, par cette série d'études commencées depuis longues années, s'est placé à la tête des hommes les plus compétents en matière de falsification. Réunissant à sa qualité de professeur à l'École de pharmacie celle de membre de l'Académie de médecine et du

conseil de salubrité, il a été plus que tout autre à même de donner à l'ouvrage qu'il publie toute l'importance et tout l'intérêt que comporte un tel sujet.

Dans cette édition, comme dans la première, M. Chevallier a suivi l'ordre alphabétique, forme plus simple et certainement plus utile pour un ouvrage de cette nature, car il en résulte cet avantage que, sans recherches pénibles, on arrive de suite à l'examen de la substance dont on veut connaître l'histoire. Des planches gravées avec soin, et dont quelques-unes sont coloriées, sont jointes au texte pour en faciliter l'intelligence. Les divers instruments qui servent aux essais des farines, des vins, de l'alcool, des huiles, du lait, des potasses, des soudes, du sucre, etc., etc., y sont représentés.

Cette seconde édition du *Dictionnaire des falsifications* a été considérablement augmentée. Plusieurs articles sont tout à fait nouveaux; d'autres ont reçu des additions précieuses qui en font un livre au niveau de la science et tout à fait digne de la haute réputation de son auteur. Parmi ces derniers, nous avons remarqué surtout celui intitulé: *Marque de fabrique.* Au siècle dernier, tous les fabricants étaient obligés d'apporter la marque spéciale de leur fabrique sur les produits qu'ils livraient au commerce; le gouvernement venait, en outre, y placer son estampille, comme cela se pratique encore aujourd'hui pour les objets d'or et d'argent. De cette manière, l'acheteur était certain de ne pas être trompé.

La révolution de 89 détruisit les édits et règlements qui limitaient l'industrie; mais depuis cette époque, la liberté du commerce et la concurrence qui en est résultée sont devenues le signal d'abus très-graves. La facilité laissée à tous les fabricants de garder l'anonyme sur l'origine de leurs produits, a poussé quelques-uns d'entre eux à des fraudes telles qu'on est arrivé aujourd'hui à reconnaître qu'il y a plus de danger dans l'indiscipline de la concurrence qu'il n'y en avait dans la limitation, et à réclamer le retablissement d'une marque de fabrique.

Depuis plusieurs années déjà, des hommes éminents ont cherché, soit à la tribune, soit dans des feuilles périodiques ou dans des écrits spéciaux, à attirer l'attention du gouvernement

sur cette importante question. Avec eux, M. Chevallier réclame l'application des marques de fabrique comme devant mettre un frein aux manœuvres frauduleuses des falsificateurs. Nous ne pouvons vraiment trop nous associer à ce vœu exprimé par l'auteur.

L'ouvrage que nous annonçons est indispensable aux pharmaciens qui doivent essayer avec soin les différents produits qu'ils tirent du commerce, et qui sont souvent appelés à résoudre des questions délicates en matière d'expertise. Il sera consulté avec fruit par les médecins, les magistrats, les chimistes, les vétérinaires, les agriculteurs, les négociants, les manufacturiers, etc., etc.; ils y trouveront des renseignements utiles et des documents importants sur les questions qui les intéressent.

Le soin avec lequel le *Dictionnaire des falsifications* a été rédigé nous donne la conviction que cette édition aura au moins autant de succès que la première. GOBLEY.

Revue Médicale.

Céphalalgie (de l'usage du chlorhydrate de morphine dissous dans l'infusion de café contre la). — On sait combien certaines céphalalgies tourmentent les malheureux qui en sont atteints, et aussi combien elles sont quelquefois rebelles aux médications les mieux dirigées, et créent aux praticiens des difficultés sans cesse renouvelées. Ainsi M. Boileau de Castelnau, pendant plus de vingt ans, a essayé infructueusement chez le même client tous les moyens prophylactiques et thérapeutiques signalés par les auteurs, ainsi que ceux qu'il avait cru indiqués par les phénomènes de la céphalalgie et les circonstances qui semblaient concourir à leur production. Enfin, après mille tentatives, la pensée vint à l'auteur d'essayer le chlorhydrate de morphine uni à l'infusion bien chaude de café torréfié. Ces deux moyens qui, employés séparément, n'avaient eu qu'une influence temporaire, eurent, mélangés, le plus heureux succès. Leur administration avait lieu de six à huit heures après le

dernier repas : sans cette précaution, il survenait quelques symptômes congestifs avec tension de l'estomac. Quelques instants après avoir avalé ce mélange de sel de morphine et de café, le malade sentait ses douleurs cesser ; il était animé d'une gaieté insolite, et son intelligence était plus active. Les accès céphalalgiques devinrent de plus en plus éloignés, et furent toujours combattus avec le même succès par le mélange indiqué de chlorhydrate et de café à la dose d'un centigramme de chlorhydrate pour une tasse de café prise en une seule fois.—Encouragé par ce succès, M. Boileau de Castelneau dit avoir essayé le même moyen chez un grand nombre de malades, qui tous s'en sont bien trouvés. Chez toutes les personnes auxquelles fut prescrit le médicament, on remarqua de la gaieté et même un peu d'ébriété, mais sans lourdeur céphalique. — La dose employée par M. de Castelneau a été pour les adultes, sauf les contre-indications d'âge ou de sexe, d'un centigramme de chlorhydrate, et cette dose a été augmentée lorsque le malade semblait s'y habituer ; cependant jamais la dose n'a dépassé 2 centigrammes par jour. — D'après les observations de M. de Castelneau, on voit que si les malades n'ont pas été guéris radicalement, au moins presque toujours les accès se sont éloignés, et une fois il est arrivé qu'ils ont cessé sous l'influence du médicament. (*Bullet. génér.* et *Journal des conn. méd. chirurg.*)

Du chlorate de potasse dans le traitement de la stomatite. — Dans un travail récent, M. Herpin de Genève a publié les bons résultats obtenus de l'administration du chlorate de potasse dans le traitement de la stomatite mercurielle ; de son côté M. le docteur Blache, à l'exemple du docteur Herpin, a expérimenté ce sel à l'hôpital des Enfants malades. — J'ai, dit-il, expérimenté l'action du chlorate de potasse : 1° dans la stomatite ulcéro-membraneuse ; 2° dans la stomatite mercurielle ; 3° dans l'angine couenneuse.

Ce médicament, employé avec succès par Hunt dans la gangrène de la bouche, puis à son exemple par un grand nombre de médecins anglais, a été regardé par West comme presque spécifique de la stomatite ulcéreuse. Sur onze enfants, ajoute-t-

il, atteints de stomatite ulcéro-membraneuse (couenneuse ulcéreuse) qui se sont présentés dans le service du 1er mai 1854 au 15 janvier 1855, six ont été traités par la cautérisation avec l'acide chlorhydrique fumant ou par le chlorure de chaux. La durée moyenne du traitement a été de vingt jours.

Cinq ont pris le chlorate de potasse, et la guérison a été complète en cinq à six jours.

Dans les deux premières observations, les enfants dont il s'agit sortaient du dépôt, où la stomatite ulcéro-membraneuse régnait à l'état endémique; tous deux ont sur la muqueuse buccale des ulcérations profondes recouvertes de fausses membranes : chez l'un la maladie date de cinq jours, chez l'autre elle remonte à douze. — Chez tous deux le traitement est précédé d'une cautérisation avec l'acide chlorhydrique fumant. Le premier guérit en cinq jours, le second en six.

Dans les trois autres observations, le traitement par le chlorate de potasse n'a pas été précédé d'une cautérisation avec l'acide chlorhydrique, et cependant l'amélioration a été aussi rapide, et la guérison s'est opérée en six à sept jours. Ces exemples, ajoute M. Blache, démontrent clairement l'efficacité du traitement de la stomatite ulcéro-membraneuse par le chlorate de potasse. Dès le second jour, les ulcérations se détergent, les fausses membranes disparaissent et ne se reproduisent plus, la fétidité de l'haleine disparaît, et en cinq à six jours la muqueuse se recouvre d'un nouvel épithélium. Il ne reste plus trace de maladie. Ainsi, guérison rapide, sans récidive, mode de traitement d'une administration facile, ce qui mérite considération dans la médecine des enfants. Tels sont les avantages que présente l'administration du chlorate de potasse dans la stomatite ulcéreuse, et qui doivent engager les praticiens à préférer son emploi à celui de la cautérisation; car par les cautérisations la durée est longue, les récidives fréquentes, et, de plus, la douleur qu'elles font éprouver aux petits malades rend ces attouchements d'une extrême difficulté pour le médecin.

M. Blache, à l'exemple de M. Herpin, a également employé le chlorate de potasse pour combattre la stomatite mercurielle, et il n'a eu qu'à s'en louer. — Dans les angines couenneuses, contre lesquelles il en a aussi fait usage, il lui semble que son

action a été efficace ; seulement dans les angines couenneuses le chlorate de potasse n'a pas été seul employé, il l'a été comme adjuvant du traitement local par la cautérisation, et encore n'a-t-il pas toujours été administré seul, et dans quelques cas on lui a associé le quinquina.

Les doses n'ont pas été au delà de 2 à 4 grammes par jour, bien que ce sel ait pu être administré dans le rhumatisme articulaire par M. Soquet, de Lyon, à la dose de 20 à 30 grammes par jour. — Notre confrère de l'hôpital des Enfants le donne ordinairement dans un julep gommeux, que les enfants prennent sans répugnance.

A la dose de 4 grammes, il n'a pas produit d'effets physiologiques appréciables, il est parfaitement supporté sans nausées, ni vomissements ni diarrhées; les fonctions digestives sont activées, l'appétit est plus vif et l'état général a paru ordinairement s'améliorer.

En résumé, dit-il, le traitement par le chlorate de potasse est le plus sûr, le plus rapide, et en même temps le plus facile de tous ceux dont on a fait usage pour combattre la stomatite ulcéro-membraneuse et la stomatite mercurielle; peut-être est-il appelé à rendre aussi de grands services dans l'angine couenneuse et dans les autres affections diphthériques.

Enfin M. Blache termine en rapportant un cas tout récent, de stomatite granuleuse déclarée chez un enfant dans les plus mauvaises conditions, avec toux, diarrhée, etc., et chez lequel il se contenta de faire toucher les points gangréneux par le jus de citron en même temps qu'il administrait le chlorate de potasse à l'intérieur. Le succès fut complet et les progrès de la maladie arrêtés en quelques jours. (*Bulletin général de Thérap.*)

Sulfate de strychnine dans le traitement de l'amaurose. — Le traitement dont il s'agit a été expérimenté une seule fois par M. Oriffin, médecin de l'infirmerie de Limerick qui appelle l'attention sur les bons résultats qu'il en a obtenu. C'était chez un vieillard dont la cécité remontait à cinq semaines, et avait débuté par des douleurs au-dessus du sourcil,

des vertiges, etc.; l'iris était paresseux dans ses mouvements et l'œil n'offrait à la vue aucune autre altération qu'un peu d'injection vasculaire; le traitement commença par les antiphlogistiques et les mercuriaux, qui restèrent sans résultats pendant dix-neuf jours, au bout desquels on prescrivit deux pilules composées d'un demi-grain d'extrait de strychnine; le malade en prit une tous les soirs pendant neuf jours, puis la dose fut portée à deux, et au bout de vingt-sept jours le malade voyait distinctement tous les objets qui l'entouraient, et au bout de deux mois il était complétement guéri. Ce que M. Oriffin signale comme un fait curieux, c'est que la rétine recouvra ses fonctions non par une amélioration graduelle portant sur tous les points à la fois, mais par points et par portions séparées, de sorte qu'il était curieux de voir les positions prises par le malade pour mettre les parties devenues sensibles de la membrane rétinienne en rapport avec les rayons visuels provenant des objets qu'on lui présentait. (*Dubl. quarterly Journ. of med. et Bulletin général.*)

Du traitement de la chorée par les vésicatoires. — M. le D^r^ Max. Simon, il y a plusieurs années, appelait l'attention des médecins sur l'emploi du vésicatoire dans le traitement de la chorée; depuis, M. Vandesleben en 1847, dans un rapport sanitaire officiel, citait trois observations de guérison prompte et solide de chorée par l'emploi d'un vésicatoire appliqué sur le bras et la nuque.

Le D^r^ Jenni a publié également une observation de guérison due au même moyen, et surtout remarquable par le fait que les mouvements convulsifs ont d'abord cessé dans le membre où on avait placé le vésicatoire, pour fuir également devant le même moyen successivement appliqué sur les autres membres et à la nuque. — De son côté M. Delaharpe, médecin de l'hôpital de Lausanne, publie quatre observations favorables à ce mode de traitement, et voici comment il procède dans l'application : la chorée étant presque toujours plus intense d'un côté que de l'autre, il choisit pour appliquer le premier vésicatoire, le membre inférieur du côté le plus agité. A la jambe le vési-

catoire est placé au-dessous de la tubérosité du péroné, comme dans la sciatique; au bras, il est fixé au-dessous de l'attache du deltoïde. Il reste en place jusqu'à formation complète de l'ampoule; celle-ci est enlevée, et la surface dénudée est pansée comme tout vésicatoire suppurant. Le premier pansement produit ordinairement un redoublement de convulsions choréiques; mais cet effet ne dure pas; et dès le deuxième ou troisième jour après son application, les mouvements désordonnés ont beaucoup diminué, non-seulement dans le membre qui porte le vésicatoire, mais encore dans les autres.

Aussitôt que le premier vésicatoire cesse de suppurer, il en fait placer un deuxième du même côté. Son effet curatif est encore plus saillant que celui du premier, car souvent tous les spasmes ont cessé au bout de six à sept jours de ce traitement. Lorsque la chorée est plus intense ou plus ancienne, un troisième vésicatoire est indiqué; il est placé alors sur la nuque. Cette dernière application est surtout nécessaire si la tête est particulièrement agitée.

Ce traitement, on le conçoit, se modifie suivant les membres plus spécialement affectés. Lorsque les bras seuls le sont, il n'est pas nécessaire d'appliquer de vésicatoire à la jambe. Si tout le corps est également pris, on place le premier vésicatoire d'un côté, le deuxième de l'autre, et le troisième à la nuque.

Au bout de six à sept jours ordinairement, la cure est terminée, la chorée a disparu; mais, pour éviter les rechutes, il faut alors s'adresser à l'état général du malade.

M. Delaharpe a remarqué que plus les enfants sont maigres et débiles, plus aussi l'action curative du vésicatoire paraît assurée. Dans les cas rares où les malades sont forts et bien musclés, le succès est moins certain. Les vésicatoires employés avaient de 9 à 12 centimètres carrés, et jusqu'à cessation des accidents ils n'ont eu d'autres adjuvants, que l'exercice en plein air, un bon régime, et l'éloignement des travaux intellectuels; après la disparition des accidents, l'huile de foie de morue, le quinquina, le fer, les analeptiques doivent être donnés suivant les indications. (*Bulletin général de Thérap.*)

Cl. BERNARD.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur l'extraction des métaux alcalins à l'aide de la pile, par M. Matthiessen (1). — Il en est du calcium, du strontium et du baryum, comme de l'aluminium et du glucynium; à l'état pur, ces métaux possèdent des propriétés tout à fait différentes de celles qu'on leur avait primitivement assignées; en effet, le strontium et le calcium, signalés comme offrant la couleur de l'argent, sont, au contraire, d'un jaune d'or ou plutôt d'un jaune qui rappelle le métal de cloches.

Leur extraction au moyen de la pile agissant sur les chlorures de ces métaux, offre des difficultés de plus d'un ordre. Très-oxydables, ces métaux se brûlent dès qu'ils s'isolent, ils se séparent en grains très-petits, et si même on parvient à les protéger contre l'oxygène de l'air, il est difficile de les faire fondre ou de les obtenir en masses cohérentes.

Quoi qu'il en soit, voici où en est le procédé d'extraction: le principe de ce procédé est le même que celui que nous avons exposé, d'après M. Bunsen (2), et qui est fondé sur la densité du courant: le chlorure métallique qu'on veut réduire est d'abord mis en fusion, puis on y plonge une tige de charbon de cornue à grande surface; cette tige est en communication avec le pôle positif; le pôle négatif se termine par un fil métallique de la grosseur d'une aiguille à tricoter, de sorte que le courant qui rayonne de tous les points du charbon se concentre, en quelque sorte, autour de l'électrode négatif et produit ainsi des effets de réduction extrêmement énergiques; le métal se sépare promptement de la combinaison, mais comme il est peu dense, il se rend immédiatement à la superficie du bain, où il rencontre l'oxygène de l'air qui le brûle aussitôt. Si le pôle négatif est terminé par un fil de platine, le métal alcalin forme avec lui un alliage très-dense qui tombe immédiatement au

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. XCIII, p. 277.

(2) V. ce Journal, t. XXV, p. 472.

fond du creuset; mais pour l'avoir pur il faut recourir à d'autres moyens : pour électrode négatif on prend un fil de fer terminé en pointe; en promenant cette pointe dans le bain et à peu de distance de la superficie, on recueille un certain nombre de globules métalliques qui se soudent entre eux, et on parvient ainsi à obtenir des fragments métalliques de la grosseur d'une graine de moutarde. On peut, impunément, retirer du bain l'électrode qui porte de ces fragments métalliques, car le chlorure qui les enveloppe forme, en se refroidissant, une couche solide qui protége le métal sous-jacent et permet de l'introduire dans un mortier où on le broye sous l'huile de naphte.

Un procédé qui ne réussit pas toujours, mais qui peut fournir des grains métalliques de la grosseur d'un pois, est le suivant: On fait fondre un mélange formé de 2 éq. de chlorure de calcium et d'un éq. de chlorure de strontium; on ajoute du sel ammoniac et on chauffe jusqu'à ce que ce dernier soit complétement volatilisé; le chlorure double qu'on obtient ainsi est assez fusible, on l'introduit dans un creuset de Hesse, dans lequel on place un cylindre de fer en communication avec le pôle positif, puis, quand la matière est en fusion, on y introduit un vase poreux étroit, plein de chlorure fondant dans lequel on place un bout de fil de fer de la grosseur d'une aiguille à tricoter, et on s'arrange de manière à ce que le niveau du liquide dans le vase poreux dépasse de 3 à 4 centimètres celui du liquide contenu dans le creuset. Cet artifice permet de diriger le feu de façon à ce que le bain du vase poreux soit recouvert d'une croûte solide tandis que le chlorure double du creuset est en pleine fusion. Le métal qui se sépare alors à la superficie se trouve complétement à l'abri de l'air. Une heure de traitement à raison de 6 éléments Bunsen suffit pour obtenir une quantité assez considérable de calcium à l'état de globules qui sont parfois de la grosseur d'un pois.

Le calcium ainsi obtenu est un métal jaune d'un éclat remarquable; sa cassure est grenue, sa dureté est voisine de celle du spath; il jouit d'une grande ductilité et s'étend sous le marteau en formant des feuilles très-minces; un fragment de la grosseur d'une graine de moutarde se laisse étaler en feuilles de 10 à 15 millimètres sans se gercer ailleurs que sur la lisière; mais

une fois formées, ces feuilles ont perdu leur élasticité et sont devenues cassantes.

Le calcium se conserve intact à l'air sec; placé dans l'air humide, il se recouvre rapidement d'une couche grise d'hydrate de chaux. Chauffé sur une feuille de platine à l'aide de la lampe d'alcool, il fond et brûle ensuite avec un vif éclat. En projetant de la limaille de calcium dans la flamme de l'esprit de vin il se produit une remarquable scintillation. A froid, le chlore sec a peu d'action, mais quand on chauffe, la combustion se produit avec intensité; le brome et l'iode se comportent comme le chlore. Projeté sur du soufre en fusion, le calcium se combine avec dégagement de chaleur et de lumière, mais il s'unit au phosphore sans produire de phénomène lumineux; il s'amalgame facilement.

Le calcium décompose l'eau avec une grande énergie, les acides augmentent l'intensité de la réaction; celle-ci peut même s'opérer avec dégagement de chaleur et de lumière si l'on prend la précaution de réduire préalablement le calcium en petites lames fines. Cependant l'acide azotique concentré, même chaud, est sans action sur le calcium, ce métal est passif à l'instar du fer, du nickel, du cobalt (1) et de l'aluminium.

Dans l'eau distillée, le calcium est négatif à l'égard du potassium et du sodium, il est positif par rapport au magnésium, cependant le chlorure de calcium est indécomposable par les deux métaux alcalins. Ce fait résulte d'une expérience que nous allons rapporter avec détail, car elle fournit un moyen de préparer promptement, au moyen de la pile, une certaine quantité de potassium ou de sodium.

Quand on fait fondre dans un creuset de porcelaine un mélange formé d'un équivalent de chlorure de calcium et de 2 éq. de chlorure de sodium, ou de parties égales de chlorure de calcium et de chlorure de potassium, on obtient un chlorure double qui est fusible à une température située au-dessous de celle à laquelle le métal alcalin correspondant se volatilise. Or, chauffé au rouge vif et soumis à l'action d'un courant dont le pôle positif est terminé par un cylindre de charbon, et dont le

---

(1) Voir *Journal de Pharmacie*, t. XXV, p. 206.

pôle négatif est terminé par un fil de fer effilé, on voit monter des globules de potassium ou de sodium, qui roulent à la surface du bain et s'y brûlent peu à peu; ces globules sont exempts de calcium, on peut en recueillir à l'aide de l'électrode effilée, en procédant comme nous avons dit plus haut.

On obtient plus de produit en opérant de manière à ce que le bain soit recouvert d'une croûte saline et qui ne présente d'interruption qu'autour du charbon, qui plonge d'ailleurs plus bas que l'électrode métallique; le métal réduit s'accumule alors sous la couche superficielle; on laisse refroidir et on écrase dans l'huile de naphte le contenu du creuset. On y trouve fréquemment des lamelles de potassium ou de sodium ayant 25 millimètres carrés de côté et contenant à peine des traces de calcium, d'où M. Matthiessen conclut que le prétendu métal obtenu en décomposant le chlorure de calcium par le sodium n'était pas du calcium.

Sur le stéaroptène de l'essence de *ptychotis ajowan*; par M. Stenhouse (1). — L'essence de ptychotis est extraite de la graine ou du péricarpe du *ptychotis ajowan*, une ombellifère des Indes orientales fort recherchée dans ces contrées à cause de ses propriétés aromatiques. Dans les basars de Poonah et autres villes du Deccan, l'essence se vend sous le nom de *ajowan ka phul* (ajowan sublimé), et se fabrique en hiver dans l'Inde centrale.

Ce stéaroptène se présente en cristaux transparents, allongés, dérivant d'un prisme rhomboïdal oblique et doués d'un clivage facile dans le sens de l'une de ses faces. Ces cristaux sont plus denses que l'eau, ils se dissolvent aisément dans l'alcool et l'éther; leur odeur rappelle le thym ou la marjolaine. Ils entrent en fusion à 42° C. et peuvent être distillés dans un courant d'acide carbonique. Neutres à l'égard des réactifs, ils se décomposent en présence des alcalis ou des acides concentrés. Leur composition s'accorde avec la formule

$$C^{44} H^{34} O^{10}.$$

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCIII, p. 269.

L'ajowan fondu absorbe le chlore avec dégagement de chaleur ; le produit chloré est de couleur jaune et cristallise en aiguilles ; il est moins soluble dans l'alcool que ne l'est le produit normal. 8 équivalents de chlore y ont pris la place de 8 équivalents d'hydrogène, de sorte que le composé chloré a la formule

$$C^{20} H^{6} Cl^{8} O^{2} .$$

Deux ou trois heures de chloruration suffisent pour le produire; si la réaction dure plus longtemps, le stéaroptène se change en une résine incristallisable.

Le brome attaque vivement l'ajowan, mais il ne produit rien de défini. L'acide nitrique colore ce stéaroptène en vert, puis en jaune en le décomposant; l'acide phosphorique anhydre le détruit, l'acide chlorydrique est sans action.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Chimie des couleurs, pour la peinture à l'eau et à l'huile; comprenant l'historique, la synonymie, les propriétés physiques et chimiques, la préparation, les variétés, les falsifications, l'action toxique et l'emploi des couleurs anciennes et nouvelles : par J. Lefort. Paris, V. Masson. 1855, 1 vol. in-18.

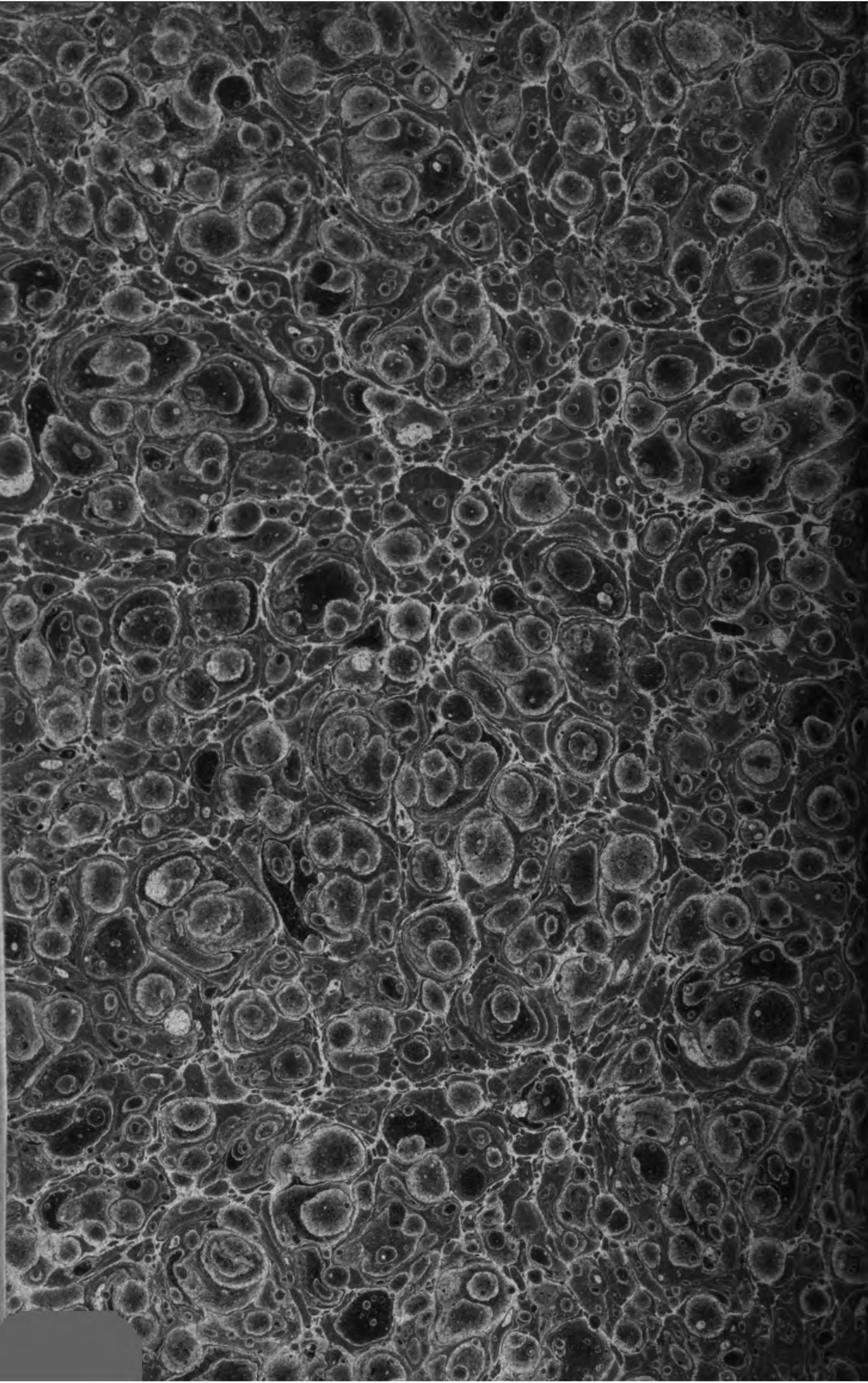
Étude scientifique de la peau, 1re série, anatomie et physiologie du derme et des bulbes pilifères, par le docteur M. B. Laurentius. Paris, F. Didot, in-18, 1855.

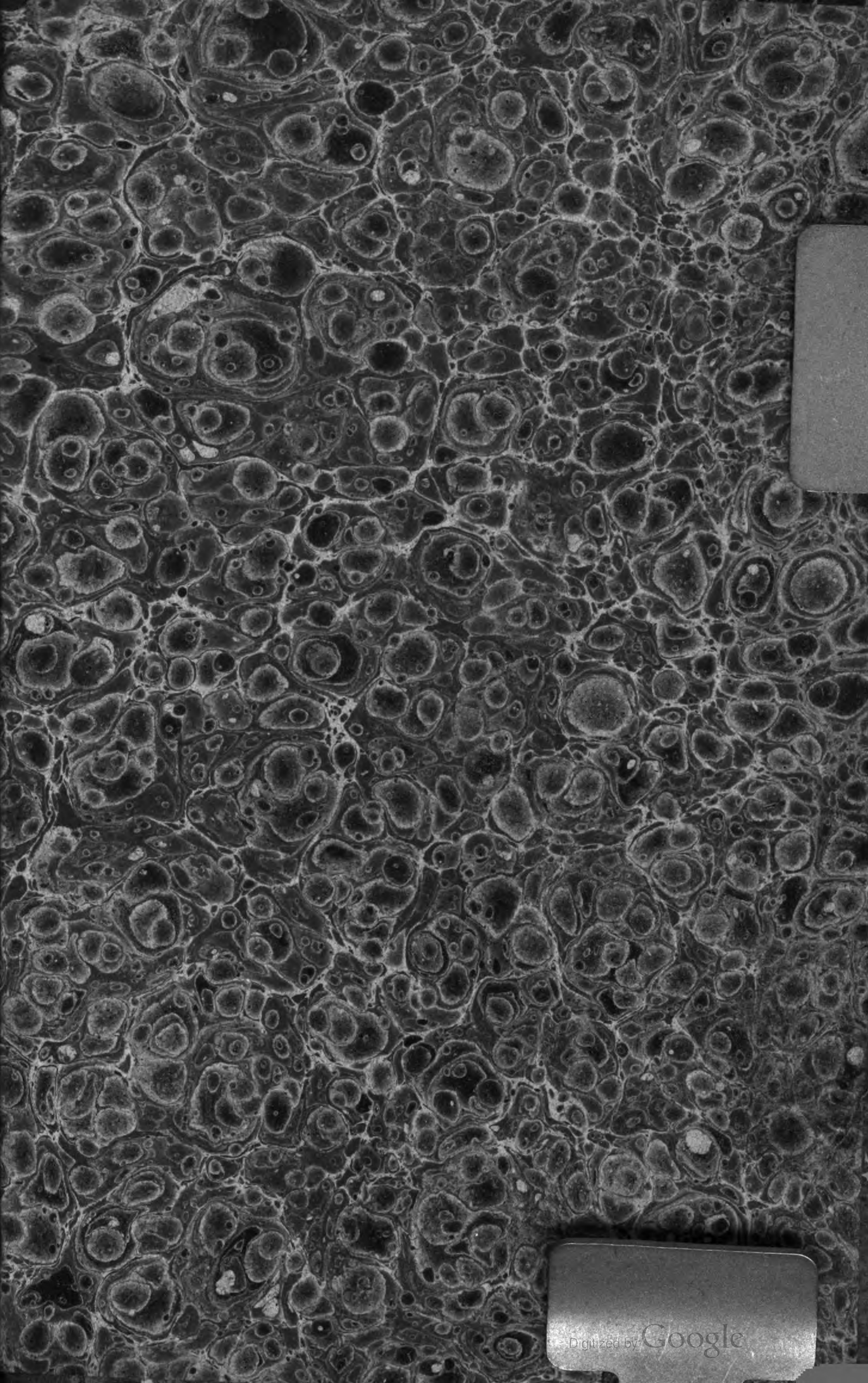
ERRATUM.

Au numéro d'avril, page 94, 8e ligne à partir du bas, *lisez* bisulfite *au lieu de* bisulfate.

FIN DU TOME XXVII.

Paris. — Imprimé par E. THUNOT et Ce, rue Racine, 26.




Digitized by Google

